

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XIX/1970 ČÍSLO 12

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	441
Pod vedením KSČ za další rozvoj	
Svazarmu	442
15 let radioklubu v Tišnově	443
S Kompasem na exkurzi	443
Soutěsky na našem trhu	444
Čtenáři se ptají	444
Jak na to	445
Stavebnice mladého radioamátora (tranzistorový měnič MTM1)	446
Závěrka do auta	447
„Krytálka“ pro příjem II. TV programu	449
Regulátor napětí pro TV přijímač	450
V-A-Ω metr UV-30	451
Jednoduchý stabilizátor s MAA325	453
Fotonásobič a co s ním? (dokončení)	453
Oscilátorům pro UKV	456
Hospodárný ní zesilovač	465
Novinky z NDR	466
Aperiodický anténní zesilovač pro SV a KV	471
Kapacitní diody	471
Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma (první pokračování)	474
Mnoho povolání - málo vyvolených u zkoušek na OK	476
Soutěže a závody	476
DX	477
Přečteme si	478
Naše předpověď	478
Nezapomeňte, že	479
Četli jsme	479
Inzerce	480

Na str. 457 a 458 jako vyjímátečná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky“ (dokončení).
Na str. 459 až 462 jako vyjímátečná příloha obsah ročníku 1970.
Na str. 463 a 464 jako vyjímátečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 260651-9. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Cermák, CSc., K. Donát, O. Filka, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krčmář, ZMS, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petráček, M. Procházka, plk. K. Pytner, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzbořených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Občednávky do zahraničí vyzívuje PNS, vývoz tisku, Lindtšská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 260651-9, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. prosince 1970.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

s ing. Františkem Šobou, předsedou radioklubu Kompas v Brně, o práci s nejmladšími zájemci o radiotechniku.

Každý brněnský radioamatér, kterého jsem se zeptal, co je Kompas, mi dovedl na tuto otázku odpovědět. Za naše čtenáře bych Vám teď tuto otázku položil já: co je tedy Kompas?

Kompas je radioklub při 8. základní organizaci Svazarmu v Brně. Vznikl před devíti lety, nejprve jako radio-technická sekce této základní organizace. Od začátku jsme se orientovali hlavně na práci s mládeží. Před pěti lety jsme začali pořádat kursy radiotechniky pro mládež a ty nám získaly značnou popularitu. Název Kompas není náhodný a vznikl jako výraz naší snahy ukázat cestu mladým začínajícím radioamatérům.

Jste asi jediným radioklubem v republice, který pořádá kursy v takovém rozsahu. Jaká je náplň kursů a co jimi sledujete?

Naším cílem je podchytit zájem mladých chlapců a děvčát ve věku, kdy začínají být schopni se nějakému oboru soustavněji věnovat. Snažíme se o to pokud možno atraktivními způsoby, bez suchých přednášek a mnoha nepřijemných povinností. Účastníci našich kursů si během nich postaví ze speciálních stavebnic všechny typy tranzistorových přijímačů od krystalky přes reflexní přijímače až k jednoduchému superhetu. S každou stavebnicí pracují vždy dva účastníci kursu, takže si mohou radit a vzájemně si pomáhat. Mohou si přinést své vlastní výrobky a pomůžeme jim je oživit a naladit. Při stavbě jednotlivých typů přijímačů jsou zábavnou formou seznamování se základy radiotechniky a tím získávají pro svoji činnost i teoretické základy.

Vaše kursy jsou v Brně opravdu dost známé. Jak dlouho kurs trvá a kdo a jakým způsobem se do něj může přihlásit?

Do kursu se může přihlásit každý zájemce o radiotechniku ve věku od 12 do 18 let. Kurs trvá celkem 20 hodin, tj. dva měsíce po 2,5 hodinách týdně. Zájemci jsou zařazováni do šestnáctičlenných skupin podle toho, který termín si vyberou. Jakmile je na určitý termín přihlášeno 16 dětí, kurs začíná. Nyní běží současně 8 kursů; naše současné možnosti nám umožňují až 11 kursů. Kursy probíhají v našich místnostech na tř. Obránců míru 35 denně od 15.30 do 17.40 a od 17.40 do 19.50 hod. Za celý kurs se platí jen 32 Kčs; z těchto poplatků hradíme nejnútější režii.

Jak to děláte, že máte stále tak velký počet zájemců o kursy?

Navázali jsme spolupráci se všemi brněnskými základními devítiletými školami a tam získáváme převážnou část zájemců. Kromě toho máme v Brně za pět let naší činnosti již jistou popularitu a mnozí z absolventů našich kursů nám získávají další nové zájemce. Rozesíláme propagační letáčky, z nichž se lze dovědět základní údaje o našich kurzech a zaplacením kursového přiloženou složenkou se závazně přihlásit.



Udržujete nějakým způsobem styk s dětmi, které kurs již absolvovaly, a poskytujete jim dále nějaké výhody?

Všichni absolventi našich kursů mohou přijít do místnosti Kompas, kde jim poradíme s jejich problémy, obstaráme všechna potřebná zapojení a plánky, pomůžeme uvést do chodu nehrací přijímač apod. Příští rok chceme tuto činnost rozšířit tím, že budeme vydávat podrobně zpracované jednoduché stavební návody pro všechny, kteří prošli našimi kursy. Dostanou tím srozumitelné a jasné podklady pro první samostatné kroky na poli radiotechniky. Považujeme tuto otázku za velmi závažnou a budeme se snažit i dále udržet s absolventy našich kursů co nejtěsnější styk.

Jaké jsou vaše dosavadní výsledky?

Za pět let naší činnosti prošlo kursy stavby tranzistorových přijímačů pro mládež 832 mladých chlapců a děvčát...

To je počet, který hovoří za všechno a jakým by se asi žádný jiný radioklub v republice nemohl pochlubit. Chystáte na příští rok ještě další novinky kromě zmíněných stavebních plánků a návodů?

Vydávání stavebních návodů bude asi dost velkým „soustem“, protože předpokládáme, že o ně bude velký zájem a my budeme chtít všem v případě potřeby také pomoci se stavbou. Přesto chystáme ještě jednu novinku, a to kursy základů výpočetní techniky. Neradi však děláme reklamu nečtemu, co ještě nemáme dokonale připraveno; proto vám podrobnosti o těchto kurzech povíme až při vaší další návštěvě v Brně.

A na závěr ještě jedna otázka. Vaše činnost vyžaduje mnoho volného času a obětavé lidi, kteří by ji dělali s nadšením. Nemáte někdy potíže?

Jak jste řekl, chce to lidi, kteří rádi dělají s dětmi, mají rádi svého koníčka a dovedou se pro něj nadchnout. Potom se i případné potíže dají překonat. Věnuji naší činnosti veškerý svůj volný čas a nikdy mi ho nebylo líto. Práce s dětmi je velmi vědná a zajímavá, zvláště jsou-li vidět zřetelné výsledky. Členové výboru našeho radioklubu jsou převážně absolventi našich kursů, to znamená mladí chlapci, které radio-technika baví a obětavě se na celé činnosti Kompas podílejí.

Rozmlouval Alek Myslík

Pod vedením KSČ za další rozvoj Svazarmu

V duchu tohoto hesla se neslo celé dvouletné jednání plenárního zasedání federálního výboru Svazarmu ČSSR, které se konalo v Praze 24. a 25. října 1970.

Jednání mělo mimořádný význam nejen v tom, že vyjádřilo plnou podporu KSČ v jejím úsilí o konsolidaci života v naší socialistické republice, ale i v tom, že se konalo na rozhraní významných jubileí – 100. výročí narození V. I. Lenina, 25. výročí osvobození, 50. výročí založení KSČ a 20. výročí vzniku branné organizace Svazarm. Mělo mimořádný význam i v tom, že se konalo takřka v předvečer výročních členských schůzí základních organizací a klubů i okresních konferencí. Jeho význam ještě podtrhlo zvolení armádního generála Otakara Rytíře předsedou federálního výboru Svazarmu ČSSR.

Plénium FV projednalo dosažené výsledky v činnosti Svazarmu od jeho IV. mimořádného sjezdu i od 4. plenárního zasedání, kladlo si na dosažených výkonů práci a přijalo řadu opatření k odstranění některých závažných nedostatků a k dalšímu rozvoji celé organizace. Ocenilo práci národních organizací, které mají podíl na zachování jednoty organizace i na dosažených výsledcích ve výcvikové a branně sportovní činnosti, i na úseku přípravy mládeže k obraně vlasti. Kladně se vyjádřilo k úspěšné akci Směr Praha, k vynikajícím úspěchům našich sportovců – modelářů, parašutistů, motoristů a střelců – na mezinárodním kolbišti, kde letos v silné konkurenci obsazovali nejen přední místa, ale stávali se i mistry světa v jednotlivých disciplínách.

Plénium dále rozebralo otázku přípravy a zajištění zdárného průběhu výročních členských schůzí ZO a klubů, jakož i okresních konferencí, které by se měly stát nástupem do další úspěšné práce. Nemenší pozornost věnovalo otázce práce s mládeží. Je to otázka prvořadá – získávat trvalý zájem mládeže o brannou, sportovní a technickou náplň činnosti a vychovávat z ní budoucí silnou členskou základnu, kádry, které budou zdatnou politickou i odbornou posilou našemu národnímu hospodářství, celé společnosti.

Kriticky posoudilo i slabou politicko-výchovnou, organizačtorskou a propagační práci i otázky související s finančním hospodařením a některými dalšími problémy.

Plenární zasedání FV přijalo resignaci předsedy ing. Jaroslava Škubala.

Ke zprávám o činnosti předsednictva FV, o plnění realizační směrnice ÚV KSČ z května 1969 v podmínkách Svazarmu, o činnosti komise FV pro zhodnocení funkcí a pracovníků (politická analýza) mělo 16 diskutujících konkrétní připomínky a návrhy na opatření, které dokumentovaly iniciativu a snahu funkcionářů přispět promyšlenou radou k vyřešení závažných problémů. Někteří se zmínili i o tom, jak důstojně přispět k oslavě nastávajících významných jubileí. Např. předseda Hi-Fi klubu Jiří Janda navrhl

FV účast Svazarmu na připravované výstavě AVRO 71 Praha, která se bude konat 14. až 20. 10. 1971 v Praze.

Plenární zasedání FV schválilo dopis k výročním členským schůzím ZO a klubů Svazarmu, v němž se mimo jiné říká:

Základní organizace a kluby přistupují letos po dvouletém funkčním období ke konání výročních členských schůzí, jejichž cílem je zhodnotit dosavadní vykonanou práci, stanovit další perspektivy a úkoly a zvolit delegáty na okresní konferenci Svazarmu. Dvacetileté jubileum Svazarmu je příležitostí ke vzpomínce na začátky organizace i k tomu, abychom se poučili z historického vývoje a plně ocenili i zhodnotili dosažené výsledky.

Právě proto, že základní organizace a kluby zůstaly v období let 1968 až 1969 nejsilnějším článkem Svazarmu v boji s pravicově oportunistickými silami, které se snažily rozbit naši jednotnou brannou organizaci a zlikvidovat ji, vyslovil FV Svazarmu ČSSR základním organizacím a klubům své uznání.

Významnou etapou v životě organizací byly národní sjezdy české a slovenské organizace i IV. mimořádný celostátní sjezd Svazarmu, který spolu s konsolidačním úsilím KSČ položil základ pro sjednocení všech zdravotních sil v organizaci a vytvořil podmínky pro další rozvoj branné, technické a zájmové činnosti na základě její jednoty a celistvosti.

Federálnímu výboru není lhostejné, že činnost některých základních organizací a klubů je málo aktivní a že se neuspokojivě plní úkoly; závažné branně sportovní a výchovná činnost, upadá zájem členstva o práci a mnozí z nich namnoze nevidí význam a smysl své příslušnosti k organizaci. Federální výbor je toho názoru, že příčinou tohoto stavu je nedostatek schopných a zkušených funkcionářů, trenérů a organizátorů, že jej však mnohde negativně ovlivňuje i nedostatek materiálně technických prostředků. Proto by se měly ZO a kluby zaměřit na svépomocnou výstavbu potřebných zařízení.

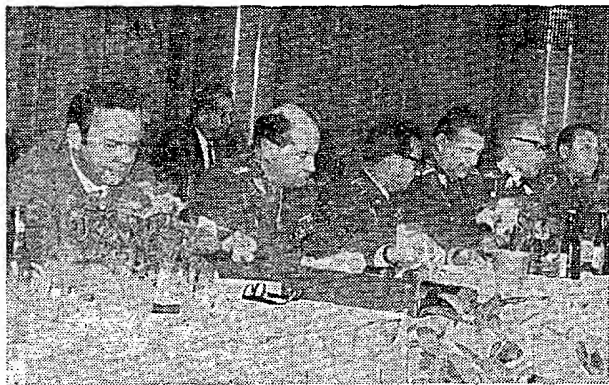


Armádní generál Otakar Rytíř se narodil 23. 6. 1913. Po ukončení studia na reálném gymnasiu a právnické fakultě se stal důstojníkem z povolání. V roce 1939 odešel do Sovětského svazu. Jako příslušník I. čs. armádního sboru v Sovětském svazu zastával významné velitelské funkce. Za bojovou činnost byl vyznamenán četnými československými, sovětskými, polskými a rumunskými řády a medailemi. Po osvobození Československa Sovětskou armádou pracoval v různých vysokých funkcích Čs. lidové armády až po funkci I. náměstka ministra národní obrany – náčelníka generálního štábu Čs. lidové armády. Soudruh Otakar Rytíř je od roku 1962 kandidátem ÚV KSČ.

Federální výbor považuje za nutné orientovat činnost ZO a klubů v nastávajícím funkčním období zejména na tyto úkoly: směřovat a upevnit kolektivitu ZO, aktivizovat jejich výbory a rady klubů. Vycházet z toho, že Svazarm je jednotnou organizací branně technického charakteru. Hlavním smyslem a posláním ZO a klubů se musí stát konkrétní výcviková, sportovní a výchovná činnost; proto je nutné věnovat zvýšenou pozornost a péči výběru a přípravě cvičitelů, trenérů a organizátorů výcvikové sportovních kroužků a družstev. Důležitým úkolem je upevňovat postavení ZO a klubů na veřejnosti účinnější angažovaností za politiku KSČ, v rozvoji kulturně společenské činnosti i v hospodářském rozvoji míst a obcí. ZO a kluby se musí výrazněji podílet na politickém životě aktivní činnosti v orgánech NF, při zajišťování veřejných politických akcí organizovaných národními výbory a výbory NF pod vedením orgánů KSČ. Rozhodující pro činnost ZO a klubů je, aby v jejich čele byli obětaví a nadšení lidé, zapálení pro organizaci.

Svůj vliv by měly ZO a kluby Svazarmu uplatňovat zejména na mládež, získávat ji do organizace, vychovávat a vést ji v duchu socialistického vlastnictví, proletářského internacionalismu, a praktickou výcvikovou a sportovní činností rozvinout závazkové hnutí a socialistické soutěžení na počest 50. výročí založení KSČ a 20. výročí Svazarmu.

V závěru jednání bylo schváleno usnesení, které mimo jiné přispěje k posílení demokratického centralismu a upevnění jednoty organizace, zlepšení řídicí činnosti federálního výboru, k posílení úlohy všesvazových orgánů na všech stupních i ke zvýšení vlivu svazových orgánů na vývoj branně technické činnosti. Zvýšenou pozornost uložilo plénium věnovat i otázkám ekonomické-



Členové pracovního předsednictva. Zleva pracovník ÚV KSČ pplk. K. Jukl, předseda FV Svazarmu ČSSR armádní generál O. Rytíř, předseda ÚV Svazarmu SSR plk. J. Guoth, generálmajor ing. K. Kučera, místopředseda FV Svazarmu ČSSR plk. J. Drozd a místopředseda ÚV Svazarmu SSR pplk. Št. Dobrovič

ho zabezpečení všestranné činnosti Svazarmu.

Federální výbor vyznamenal účastníky letošních mezinárodních parašutistických závodů v Jugoslávii, kteří v družstvech žen a mužů i v disciplínách některých jednotlivců obsadili první místa a stali se mistry světa. Byli vyznamenáni udělením titulů Zasloužilý mistr sportu, Mistr sportu a Zasloužilý trenér. Všichni účastníci vítězných družstev byli vyznamenáni odznakem ZOP I. stupně. Obě vítězná družstva dostala čestné diplomy FAI.

15 let radioklubu v Tišnově

Od roku 1955, kdy byl v Tišnově založen radioklub, začalo se soustavněji pracovat v klubu i v kolektivní stanici OK2KEA, jejímž vedoucím operátorem byl Jan Baxa. Dnes je vedoucím operátorem K. Souček, OK2VH. Prvním OK byl tenkrát Josef Majzlík, OK2DO. Zakládajících členů bylo kolem deseti a dnes jich má radioklub více než dvakrát tolik včetně pěti koncesionářů: OK2VH, OK2TR, OK2BMD, OK2DO, OK2BHD. Nelze však říci, že za tuto dobu přibýlo jen deset členů. Každoročně se rozšiřovala členská základna, ale členů také ubývalo – ten se odstěhoval do Brna, jiný odešel pracovat jinam... a tak v podstatě zůstával – až na nepatrné zvýšení – stále stejný počet členů.

Svou práci zaměřili tišnovští amatéři tam, kam se upíral jejich zájem – k provozu na pásmech, ke stavbě zařízení, ale i na sport. Vyznavači VKV viděli svůj cíl především ve vybavení – v pek-

Ze zasedání byl odeslán dopis Čs. mírovému výboru. Členové Svazarmu v něm ostře protestují proti agresivní imperialistické válce, kterou vedou USA proti lidu Vietnamu a celé Indočíně.

Celé jednání federálního výboru Svazarmu ČSSR uzavřel předseda armádní generál Otakar Rytíř, který nastínil cestu do další práce a ukázal, jak pracovat s kádry, aby šla práce lépe kupředu.

-jg-

ném a výkonném zařízení pro Polní den, které rok od roku zdokonaľovali. V pásmu 435 MHz dosahovali pěkných výsledků – bývali vždy v první polovině celkového pořadí kolektivů. Postavili si výkonné zařízení na 2 m a k němu dvoupatrovou jedenáctiprvkovou anténu Yagi. Dnes začínají pracovat i na 1 290 MHz. Do tempa se dostává i činnost na KV, přestože někteří aktivní členové se odstěhovali z města a jejich odchodem byla činnost na krátkou dobu oslabena. Nemenší pozornost věnovali v Tišnově honu na lišku. Hybnou silou je i tu mistr sportu a dnešní vedoucí odboru honu na lišku při ÚV ČRA Karel Souček, OK2VH, který přispěl nejen k popularizaci tohoto sportu v kraji, ale současně napomohl k tomu, že radioklub je pověřován organizací mistrovských soutěží v celostátním měřítku.

Slouží ke cti tišnovských radioamatérů, že od samého začátku své činnosti se

věnovali i výcviku branců. V současné době navázali i úspěšnou spolupráci s letecko-modelářským klubem, kterému pomáhají při řešení technických problémů v radiovém řízení modelů. Podobná spolupráce se rozvíjí i se zájemci o Hi-Fi.

Tak jako jinde, ani v Tišnově nešlo všechno jako na drátku; zápasilo se s mnohými problémy, s mnohými těžkostmi. Nebyly peníze na nákup materiálu a zařízení, na sportovní činnost a v důsledku toho upadal zájem. Jak z toho ven? Nebyli by to však tišnovští, aby nenašli řešení. Ve městě stoupal zájem o výuku na malých motocyklech a nebyl, kdo by se jí ujal. Toho využili radioamatéři – opatřili si motocykl, zajistili místnost pro výuku, najali učitele jízdy a kursy mohly začít. Byl o ně značný zájem a čistý příjem z nich byl takový, že tišnovští amatéři jsou dnes finančně nezávislí, k nákupu všeho potřebného mají volnou ruku a nikdo je nemůže omezovat. Jsou při základní organizaci Svazarmu Tišnov 3.

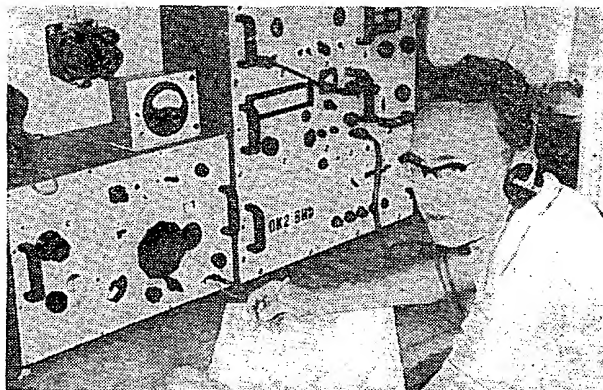
O tišnovských radioamatérech se ve městě ví. Ví o nich národní výbor i výbor Národní fronty, kterým amatéři vždy vyhoví, ať potřebují cokoli – spojovací služby, práci s místním rozhlasem apod. Pomohli i požárníkům – uvedli do provozu bezdrátové poplachové zařízení, nebo závodu Brněnských papíren, n. p. Tišnov, instalaci dálkového ovládání vrat atd.

Lze říci, že tišnovští radioamatéři patří mezi nejaktivnější v okrese Brno-venkov. Vždy a za všech okolností se snaží vyhovět přáním okresního výboru Svazarmu a splnit všechny úkoly.

-jg-



Ludmila Bradáčová, OK2BMD, u zařízení OK2KEA



Zdeněk Deněf, OK2BHD, u svého zařízení na KV pásma

S Kompasem na exkurzi

Co je to Kompas, to jste si jistě přečetli v našem interview s ing. Šobou. U příležitosti našeho rozhovoru mě pozval, abych se s nimi zúčastnil zajímavé exkurze. Pořádají exkurze poměrně často; děti to baví, ledaco se dovědí a udržuje to jejich zájem o radiotechniku a elektroniku vůbec. Navštěvují různá pracoviště, která mají co dělat s elektronikou.

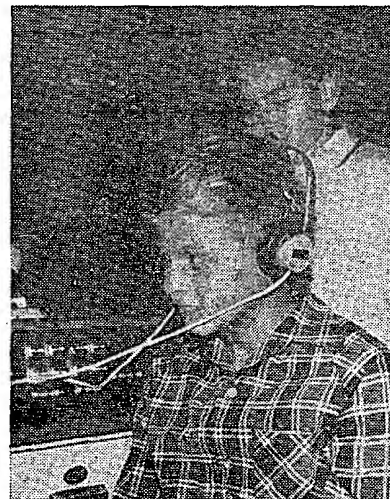
Tentokrát bylo cílem audiologické a foniatrické oddělení ORL kliniky KÚNZ v Brně. Úkolem tohoto oddělení je zkoumat všechno, co souvisí se sluchem, zjišťovat a určovat sluchové cho-

roby, provádět odborná vyšetření a expertízy. To samozřejmě není možné bez dokonalé moderní elektroniky – a na tu jsme se šli podívat.

Byli jsme seznámeni se základními metodami vyšetřování lidského sluchu audiometry, při nichž se měří prahová citlivost ucha pro různé kmitočty v akusticky téměř dokonale izolovaných místnostech. Každý si mohl nasadit na uši sluchátka a poslechnout si. Na jedné „oběti“ bylo demonstrováno i celé vyšetření. Na jiném pracovišti bylo zařízení k měření biopotenciálů, které

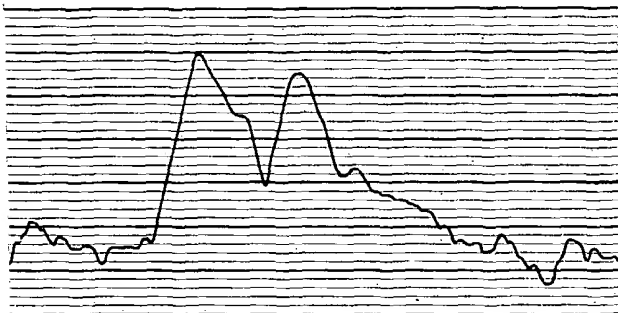


Obr. 1. Nejmladší člen Kompassu, Lubomír Kočí, při „výrobě“ kosmických zvuků



Obr. 2. Každý si chtěl poslechnout

vznikají při „zatížení“ sluchových orgánů různými zvuky. Tato měření se provádějí na morčatech, která slyší téměř stejně jako člověk, takže výsledků lze prakticky využít. Při výkladu ing. Grosse, který nás jednotlivými pracovišti provázel, všichni i přes značnou odbornost výkladu pozorně poslouchali. Kluci se dlouho nemohli odpoutat od generátoru firmy Brüel & Kjaer, na němž bylo možné pomoci různých kmitočtových filtrů „vyluzovat“ kosmické zvuky, známé z některých filmů a rozhlasových her. Další „atrakcí“ byl zapisovač téže firmy, na němž se dal zachytit dynamický průběh hlasitosti



Obr. 3. Záznam správně vysloveného slova Kompas

výřčeného slova nebo věty. Mnoho zapisovacího papíru se popsalo, aby se podařilo zaznamenat spisovně vyslovené slovo Kompas (výsledek je na obr. 3). Původně na hodinu naplánovaná exkurze se protáhla na dvě a půl hodiny a ještě by bývalo na co se dívat. Od ing. Grosse jsme se dověděli mnoho zajímavostí a při některé další příležitosti bych se pokusil seznámit i čtenáře

AR s tímto zajímavým pracovištěm. Pro děti měla exkurze základní význam v tom, že si udělaly představu o tom, jak vypadá vědecké pracoviště. Poznaly, co se asi zkoumá, jakého je k tomu zapotřebí vybavení, co to stojí. A mohly si to všechno „ošahat“, aktivně se celé exkurze zúčastnit, což je většinou předpoklad k udržení zájmu po celou dobu. Alek Myslík



Obr. 4. Ing. Gross (v bílém plášti) uprostřed členů výboru Kompas

Součástky na našem trhu

Keramické kondenzátory

Kondenzátory jsou vhodné zejména pro rezonanční obvody. Jako vazební a blokovací kondenzátory se používají kondenzátory z hmot permitit 2 000 (barva pastelově hnědá, nelineární teplotní součinitel) a permitit 6 000 (čokoládově hnědá). Pro srovnání: styroflexové (TC 283 a TC 284) a polystyrénové (TC 281) kondenzátory mají teplotní součinitel asi $-150 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Tab. 1. Přehled keramických kondenzátorů pro vf obvody

Hmota	Barevné značení nové	Barevné značení staré	Permitivita	Teplotní součinitel $10^{-4}/^{\circ}\text{C}$
Rutilit	šedé s fialovou tečkou	světle zelené	80 až 100	-750 ± 100
Negatit	zelené s šedou tečkou	—		-1500
Stabilit K47N	šedé s tmavě šedou tečkou		35 až 40	-47 ± 20
Stabilit L47N	šedé s tmavě šedou tečkou	modrá	15 až 20	-47 ± 20
Stabilit L33P	šedé s bílou tečkou	trávnově zelené	15 až 20	$+33 \pm 20$
Porcelit	šedé s modrou tečkou	tmavě zelené	7	$+125 \pm 45$

Tab. 2. Typové znaky některých keramických kondenzátorů

Hmota keram.	Typový znak
Stabilit L33P	TK 270, 272, 308, 309, 310, 311, 400, 5 WK 77501, 87001 až 3
Stabilit K47N	TK 204 až 207, 219, 221, 223, 225, 227, 229, 231, 318 až 324, 326, 408, 409, 720 až 722
Stabilit L47N	TK 804, 808, 5 WK 87006 až 9, 4 TK 403
Rutilit	TK 210, 211, 330, 332, 334, 336, 338, 416, 417, 510 (průch.), 512, doladovací TK 810, 812, pro vn 910 až 914
Negatit	TK 423, 339, 340, 423
Permitit 2 000	TK 341, 343, 345, 347, 348, 424, 425, 920
Permitit 6 000	TK 357, 358, 359, 440, 441, 749 až 752

Pozn. Izolační odpor všech typů je asi $10^{12} \Omega$. Tolerance teplotního součinitele je větší u kondenzátorů s menšími kapacitami. Teplotní součinitel vyjadřuje změnu kapacity při změně teploty o 1°C . Tolerance keramických a ostatních

kondenzátorů 20 % od jmenovité kapacity se neoznačuje. Tolerance 10 % se označuje písmenem A nebo bílou barvou (polystyrénové a styroflexové kondenzátory), tolerance 5 % písmenem B nebo zelenou barvou, tolerance 2 % písmenem C nebo červenou barvou.

Čtenáři se ptají...

Mám automobil Škoda-Octavia combi a jsem s ním velmi spokojen. Koupil jsem si autorádio Blaupunkt - Derby. Při větších rychlostech otáčení motoru je přiřím rozhlasu rušen chrčením. Mohli byste mi poradit způsob odrušení? (K. Budín, Brno).

Otázce odrušování bylo věnováno celé číslo Radiového konstruktéra, a to č. 5/1968, kde jsou na několika stránkách i podrobnější údaje o odrušování motorových vozidel. Kromě toho chceme začátkem příštího roku věnovat této tematice podrobnější článek v AR.

Již delší dobu sháním předzesilovač pro basovou kytaru. Doufám, že mi pošlete návod ke stavbě předzesilovače (pokud možno s tranzistory a napájecím napětím 4,5 V). (M. Švorčík, Beroun).

Jak jsme již několikrát upozorňovali, redakce žádné stavební návody nemá a neposílá. Stejně tak nelze u redakce objednávat stavbu nebo vývoj jakýchkoli zařízení. Kromě toho jako předzesilovač s Vámi požadovaným kmitočtovým průběhem poslouží kterýkoli z předzesilovačů nř zesilovačů, jichž jsme jen v letošním ročníku uveřejnili několik. Vyřešit otázku přizpůsobení snímače ke vstupu zesilovače byste si musel však sám podle toho, jaký snímač používáte.

Nemůžete mi zjistit počet závitů výstupního transformátoru 2 PN 673 12 z přijímače T58? (M. Werner, Abertamy).

Kompletní dokumentaci k přijímači T58 a ke všem přijímačům tuzemské výroby můžete obdržet i na dobírku z Tesly, Sokolovská 144, Praha - Karlín.

V sovětském přijímači se mi poškodila dioda D9V. Nemůžete mi poradit náhradu? Lze tranzistor MP40 nahradit tranzistorem MP41? (J. Slaviček, Krupka).

Diodu D9V lze nahradit libovolným typem z řady GA, např. GA201, popř. starším typem 1NN41. Tranzistory MP40 a MP41 jsou zcela shodné, typ MP41 má větší proudový zesilovací činitel. Oba tranzistory lze nahradit čs. typy OC72 nebo OC76. Podrobnější údaje o těchto tranzistorech najdete v AR 3/1967 na str. 80.

V AR 8/1970 byl uveřejněn návod na stavbu kybernetického psa. Jaké tranzistory mohou v zapojení použít? Mohu místo mazací hlavy použít při stavbě magnetofonu nahrávací hlavu? Jaké údaje má odladovač SV 157-Jiskra? (J. Pásztor, H. Semerovce).

V zapojení kybernetického psa lze použít libovolné tranzistory se zesilovacím činitelem alespoň

25 (což je ostatně uvedeno i v článku). Jsou to tedy tranzistory např. řady OC (OC72, OC76, OC77 apod.), nebo řady GC (GC517, GC518, GC519), popř. tranzistory n-p-n (např. 103 až 107NU70 apod.). Ohledně dotazu k magnetofonu: je zřejmé, že neznáte ani základní princip činnosti magnetofonu. Doporučujeme Vám proto, abyste si před stavbou magnetofonu alespoň prolistoval nějakou knihu o magnetofonech, např. A. Hofhans: Magnetofony, jejich údržba a opravy, která vyšla před časem v SNTL. Údaje odladovače Jiskra bohužel neznáme.

Sdělte mi laskavě, existuje-li nějaký přístroj (elektrotechnický), který by mohl pracovat bez elektrické energie, jako např. krystalka. Kolik stojí u nás nejdražší tranzistor, jaké má typové označení a jaké je jeho vhodné použití? (P. Lipovský, Ostrava).

Protože zákony ve fyzice stále ještě platí a je mezi nimi i zákon o zachování energie, lze (přísně technicky vzato) říci, že neexistuje zařízení, které by bylo schopné odevzdávat energii, aniž by se nějaká energie přiváděla. Pokud máte na mysli zařízení jako je krystalka, existuje několik podobných zařízení (např. snímač telefonních hovorů apod.), které pracují zdánlivě bez přívodu energie. Pokud jde o druhý dotaz – nejdražším tranzistorem na našem trhu je tranzistor KU607, který stojí 414,50 Kčs. Tranzistor KU607 je původním určením spínací tranzistor.

Doplňujeme ještě článek ing. J. Čermáka: Doplnky přijímače z AR 9/70, str. 344, údaji kondenzátorů C_5 a C_6 (televizní předzesilovač, obr. 11). Kondenzátory vybereme podle tabulky podle toho, pro jaký kmitočet předzesilovač použijeme:

f [MHz]	C_5 [pF]	C_6 [pF]
47,7	47	82
60	27	47
64	22	39
80	15	27
100	10	17

Výstupní obvod je ovšem třeba doladit jádrem L_1 . Není však vyloučeno, že podle vnitřní kapacity použitého tranzistoru bude třeba vyhledat C_5 a C_6 zkusmo z kondenzátorů sousedních kapacit v řadě Tesla. Objednací číslo destičky s plošnými spoji pro tento předzesilovač je Smaragd D64.

Současné doplňujeme objednávací čísla destiček s plošnými spoji z AR 9/70: Širokopásmový zesilovač (obr. 1, destička s plošnými spoji na obr. 3, str. 344) – objednávací číslo Smaragd D63; Regulator s tyristory, obr. 2 na str. 50 – objednávací číslo Smaragd D65; Regulator s relé, obr. 3 na str. 51 – objednávací číslo Smaragd D66.

Dostali jsme také dopis autora článku Měřicí přístroj s IO Jaroslava Štíse: „Při kontrole zapojení jsem zjistil, že v článku došlo mým přehlédnutím k chybě při kontrole – odpory R_1 a R_2 mají být jedním koncem připojeny ke „zemi“, ale na kontakt 5 přepínače Pf_A . Dále je přehozena polarita elektrolitického kondenzátoru 20 μF . Uvedené chyby mne strašně mrzí a omlouvám se celé amatérské veřejnosti. Pro doplnění zasílám ještě kombinace přepínačů:

Měření napětí

přepínač B přepnut na 6
přepínač A v poloze 1 ... 20 V (měřicí rozsah),
2 ... 4 V,
3 ... 800 mV,
4 ... 200 mV,
5 ... 40 mV;

přepínač B přepnut na 7
přepínač A v poloze 1 ... 40 V;
přepínač B přepnut na 8
přepínač A v poloze 1 ... 400 V.

Měření proudu

přepínač A přepnut na 5
přepínač B v poloze 1 ... 4 A,
2 ... 0,4 A,
3 ... 40 mA,
4 ... 4 mA,
5 ... 0,4 mA.

Při měření střídavých veličin je třeba přepnout spínač S_1 .

Čtenář I. Zajíc z Bruntálu upozorňuje M. Křístka, který zaslal do rubriky dotaz ohledně elektroosmózy, že ve Vědě a technice mládeže č. 14/1968 na str. 500 je článek Elektroforéza a elektroosmóza v pokusech, v němž je vysvětlen princip obou těchto jevů na několika pokusech. V našem časopise vyjde v lednu nebo nejpozději v únoru obsáhlejší informace o elektroosmóze. Bude sestavena z článků, které jsme dostali na základě výzvy v AR 8/70.

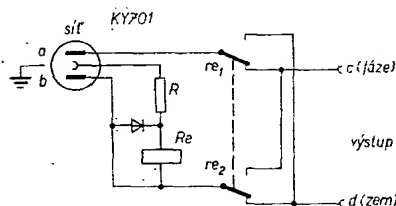
Oprava. – V AR 11/70 na str. 426 (Předzesilovač pro magnetickou přenosku) je v obr. 1 a obr. 2 chyba. Báze druhého tranzistoru KC509 nemá být připojena na spoj 390 Ω , 200 μF , 22 k Ω , 2,2 nF, ale přímo na kolektor prvního tranzistoru (na dolní konec odporu 0,22 M Ω).

Jak natočím AR'70

Zjednodušená ochrana zdrojů

Přečetl jsem si článek „Ochrana beztransformátorových zdrojů ss napětí“ v AR 7/70, str. 245. Jeho velkou nevýhodou se mi však zdá nutnost použití zvláštního uzemnění. Není-li fáze na předpokládaném vodiči, nejde zadržet přepólovat (vzhledem ke kolíku).

Proto chci čtenáře seznámit s jednoduchým zapojením bez této závady. Je-li fáze na vodiči a (obr. 1), relé zůstane v klidu a fáze je propojena na výstup c, zem na d. Je-li fáze na vodiči b, přitáhne



Obr. 1.

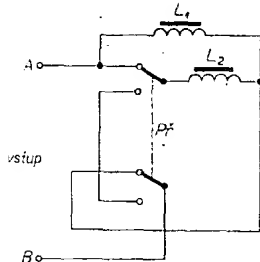
relé R_2 a přepóluje vodiče tak, že fáze je opět na výstupu c, zem na d. Síťový spínač je až za kontakty relé (fáze se může v době přitahu relé dostat na výstup c). Relé je zpožděné telefonní (aby nedrnčelo). Odpor R zvolíme podle použitého relé.

V. Šedivý

Praktická úprava sluchátek

Práce radioamatéra se neobejde bez drobných „zlepšováků“, které usnadňují práci. Jeden z nich často používám, proto jsem se rozhodl o něm napsat.

Jistě má každý radioamatér doma klasická náhlavní sluchátka 2 \times 2 000 Ω zapojená do série, tedy s výslednou impedancí $Z = 4$ k Ω . Pro pokusy s tranzistory je však výhodnější spojit sluchátka paralelně a získat tak výslednou impedanci $Z = 1$ 000 Ω . Abych



měl obě tyto možnosti, realizoval jsem zapojení s jedním běžným dvoupólovým přepínačem. Ze sluchátek jsem vyvedl všechny čtyři konce cívek a zapojil podle schématu. V horní poloze přepínače je $Z = 1$ k Ω , v dolní poloze $Z = 4$ k Ω . Pouhým přepnutím přepínače (připevněným např. přímo na sluchátku) mohu měnit impedanci sluchátek podle potřeby.

J. Žeman

Zásobník na drobné součástky

Který amatér by neměl potíže se sháněním různých malých, stejných krabiček na drobné součástky? Náš průmysl je pro tento účel nevyrobí, proto jsem využil „pochopení“ našeho potravinářského průmyslu, jmenovitě Fruty Brno, která dodává na trh džem v malých bílých krabičkách o rozměrech 5 \times 5 \times 1,5

centimetru z bílé fólie PVC po 0,45 Kčs. Je z nich dvojitý užitek: 30 g džemu a navíc pěkná krabička. Zhotovíme-li si ze dřeva nebo pertinaxu jakýsi „regál“, do něhož vedle sebe jako zásuvky naskládáme tyto krabičky, máme uhlazený i praktický zásobník na miniaturní odpory, malé součástky, tranzistory, matice, šroubky apod. Umístil jsem krabičky nad sebou v šesti řadách po šesti vedle sebe, takže mám 36 přihrádek a „regál“ není větší než 35 \times 10 \times 6 cm. Před zasunutím krabiček uděláme každé na okraji šídlem díрку a za výčnělek, který při propíchnutí vznikl, vytahujeme krabičku z „regálu“.

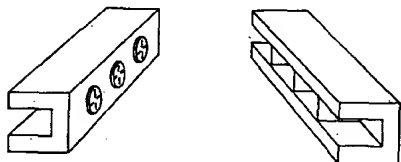
KL

Přípravek pro připojení moderních tranzistorů k měřiči BM429

Na mnoha pracovištích se používá měřič h -parametrů tranzistorů Tesla BM429.

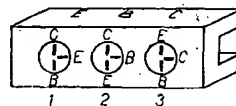
Držák tranzistorů přístroje byl konstruován pro tranzistory s dlouhými vývody, jaké bývají běžné u starších typů germaniových tranzistorů. Vývody moderních tranzistorů jsou krátké a mívají různé uspořádání. Snaha připojit k měřiči tyto tranzistory vede často k násilnému ohýbání vývodů blízko zátavu nebo k nastavování připájenými drátky. Oba způsoby ohrožují tranzistor.

Pro připojování tranzistorů k měřiči se mi velmi osvědčil jednoduchý přípravek podle obr. 1.



Obr. 1. Přípravek pro zkoušení tranzistorů s krátkými vývody na měřiči Tesla BM429

Do hranolku z izolační hmoty (umaplex, texgumoid apod.) je vyfrézována drážka tak, aby bylo možné hranolek nasunout na držák měřice. V drážce jsou připevněny tři mosazné plíšky, které tvoří kontakty pro zasunutí do držáku na měřiči. Z vnější strany jsou do hranolku částečně zapuštěny tři objímky pro tranzistory (větší kulatý typ) a připojeny ke kontaktním plíškám. Zvolil jsem tři objímky proto, abych mohl bez potíží měřit tranzistory s libovolným uspořádáním vývodů (obr. 2).



Obr. 2. Uspořádání přípravku pro různé typy tranzistorů. Zapojení objímky 1 odpovídá vývodům typů GF514 až 517, KF167, 173, 524, 525, 124, 125 atd. V objímce 2 lze zkoušet typy GF501 až 507, KF503, 504, 506 až 508, 517, KC507 až 509, 147, 149, KFY16, 18, 34, 46, KS500, KS121, 62, 63, 71, 81 atd. Zapojení objímky 3 odpovídá např. typům BC121 až 123, 167 až 169, 201 až 203, 257 až 259 apod.

Přípravek je nasunut na původní držák měřice a tranzistory i s velmi krátkými přívody lze snadno zasadit do objímky s odpovídajícím uspořádáním přívodů.

Ing. J. Horský

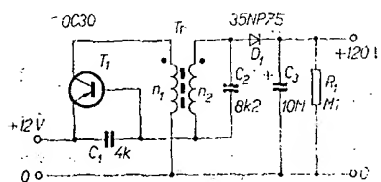
STAVEBNICE *mladého* radioamatéra

A. Myslík, OK1AMY

Tranzistorový měnič MTM1

Jsou ještě některé součástky, které i při zcela tranzistorovém zapojení potřebují větší napájecí napětí, než je v tranzistorových obvodech zvykem. Stejně tak je mnohdy výhodné použít smíšená zapojení, kde je většina stupňů osazena tranzistory a některé elektronkami. Pro oba tyto případy potom potřebujeme zdroj napětí 100 až 150 V; požadovaný výkon obvykle nebývá větší než 1 až 2 W, což odpovídá odběru asi 10 mA. Protože jde často o zařízení přenosná, která nemají být závislá na síťovém napájení, je nutné získat potřebné napětí z daného zdroje malého napětí, z něhož je napájena tranzistorová část zapojení.

Zařízení, která používáme k přeměně stejnosměrného napětí jedné velikosti na stejnosměrné napětí jiné velikosti, se nazývají měniče. Je několik druhů měničů. Rotační měniče pracují na principu elektrického soustrojí, kde vstupní napětí pohání stejnosměrný motor, na jehož hřídel je připojeno dynamo; z jeho svorek odebíráme potřebné, většinou větší napětí. Vibrační i tranzistorové měniče používají transformátor. Vstupní stejnosměrné napětí se „rozseká“ na sled pulsů, tedy na napětí svým způsobem střídavé. Střídavé napětí můžeme transformovat, takže pomocí transformátoru s vhodným pře-



Obr. 1.

vodem získáme sekundární napětí potřebné velikosti, a to potom opět usměrníme a vyfiltrujeme. Stejnosměrné napětí měníme na střídavé spínacím prvkem, jímž je u vibračních měničů mechanický kontakt, u tranzistorových měničů tranzistor.

Princip a funkce

Základní princip byl popsán již v úvodu, popíšeme si proto funkci konkrétního zapojení (obr. 1). Je to jedno z nejjednodušších zapojení vůbec. Primární a sekundární strana měniče není galvanicky oddělena a sekundární napětí (indukované ve vinutí n_2) se přičítá k napájecímu napětí. Tranzistor v tomto zapojení tvoří vlastně nízkofrekven-

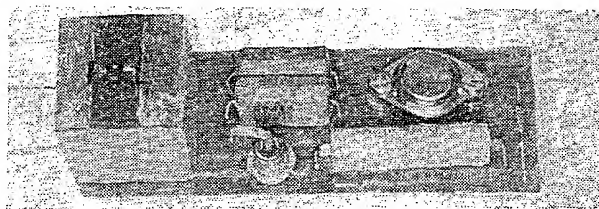
ční oscilátor. Jeho kmitočet je určen indukčností sekundárního vinutí transformátoru Tr a kapacitou kondenzátoru C_2 . Napětí tohoto kmitočtu se přivádí na bázi tranzistoru T_1 a tranzistor otvírá a zavírá. Tím se přerušuje stejnosměrný obvod od vstupní svorky + přes emitor-kolektor tranzistoru a přes primární vinutí transformátoru Tr zpět ke svorce – napájecího napětí. Tím je umožněno vstupní napětí transformovat v poměru závitů $\frac{n_2}{n_1}$; transformované napětí potom usměrníme diódou D_1 a filtrujeme kondenzátorem C_3 . Je nutné dodržet správné pořadí vývodů transformátoru; proto jsou na schématu začátky vinutí označeny tečkou. Při záměně vývodů se tranzistor nerozkmitá a měnič nefunguje. Odpor R_1 je nutný k tomu, aby měnič pracoval i bez zatížení (naprázdno); uzavírá stejnosměrně vnější okruh báze – kolektor. Zatěžuje zdroj trvale proudem asi 1 mA.

Použité součástky

Nejdůležitější součástkou měniče je transformátor. Je navinut na feritovém jádru Ef 8×12 (jsou to tzv. feritová „ěčka“). Primární vinutí má asi 5 závitů na 1 V, tj. pro vstupní napětí 12 V má 60 závitů. Požadované sekundární napětí u vzorku bylo 120 V, proto sekundární vinutí má $n_2 = n_1 \cdot \frac{U_2}{U_1} = 60 \cdot \frac{120}{12} = 600$ závitů. Výpočet průřezu vodiče je stejný jako u běžných transformátorů

a lze vycházet z proudové hustoty asi 3 A/mm^2 . Průměr vodiče primárního vinutí je tedy při požadovaném výkonu 2 W a účinnosti 75 % asi 0,4 mm, pro sekundární vinutí vyhoví vodič o průměru 0,1 mm i méně. Obě půlky jádra jsou odděleny tenkou papírovou vložkou (průklepový papír). Celý transformátor je zalit do Dentacrylu. Je to výhodné obzvláště proto, že se všechny jeho díly zpevní a zajistí v jedné poloze; provoz měniče je potom velmi tichý. Necháte-li transformátor nezalitý, kmitají některé jeho díly (popř. závity) na kmitočtu měniče a měnič funguje zároveň jako „bzučák“.

V měniči je použit tranzistor OC30. Při provozu se téměř nezahřívá a není



Obr. 3.

proto nutné, aby měl chladič. Volba tohoto tranzistoru však není kritická a lze použít i jiný tranzistor s kolektorovou ztrátou 4 W. Je to např. řada Tesla NU72.

Diody D_1 musí vydržet napětí, které na ni přivádíme. V našem případě je to starší typ 35NP75, pro větší napětí než 120 V by bylo nutné použít 36NP75. Současné ekvivalenty těchto diod jsou KY704 a KY705.

Použité kondenzátory C_1 a C_2 jsou svítkové typy MP; provedení není kritické. Kondenzátor C_3 filtruje výstupní napětí a vyhoví zde malá kapacita 10 μF , protože střídavé napětí má poměrně vysoký kmitočet a časová konstanta filtračního obvodu může být mnohem menší než u běžných síťových zdrojů.

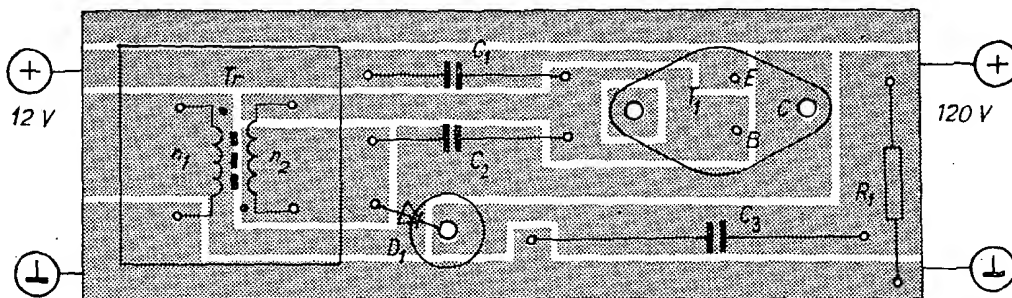
Celý měnič je postaven na destičce s plošnými spoji Smaragd MTM1 (obr. 2, 3).

Příklady použití

Příklady použití byly naznačeny již v úvodu. Všude tam, kde kromě malého napájecího napětí pro tranzistorové obvody potřebujeme ještě větší napětí pro elektronku, doutnavku, číslicové ukazatele apod.

Rozpiska součástek

Tranzistor OC30	1 ks
Diody 35NP75	1 ks
Feritové jádro Ef 8×12	1 pár
Kostrička na jádro Ef 8×12	1 ks
Kondenzátor 4 nF	1 ks
Kondenzátor 8,2 nF	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 10 $\mu\text{F}/250 \text{ V}$	1 ks
Odpor 100 k $\Omega/0,05 \text{ W}$	1 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MTM1	1 ks
Drát o \varnothing 0,4 mm, 0,1 mm, Dentacryl	1 ks



Obr. 2.

ŽÁŘIVKA DO AUTA

Zdeněk Škoda

Chlím zářivky. Nevěřím, že kazí oči a že po nich padají vlasy, vážím si jejich účinnosti – můj bože, kolik žárovek 100 W už v kuchyni „odešlo“; a ta pětadvacítková zářivka vedle svítí vydatně už pátým rokem. Nehaním stylovou petrolejku na chatě, ale mít já chatu a musít při petrolejce koupat dítko – brr. Donesl bych tam alespoň pro tenhle účel akumulátor. A když už se tahat s „olovem“, tak ho dokonale využít. Ne blikavou žárovčičku, avšak zářivku s velkou účinností přeměny elektrické energie ve světelnou, ať se ta dřina s olovem promění v hodně světla.

Překvapení v Lipsku

Jda o veletrhu Lipskem, obrátil jsem své kroky z nové radnice doleva, minul tiskové středisko, přešel ulicí Petersgasse a po takových padesáti krocích se zastavil před výklady obchodu soukromého elektrikáře – vše pro kutily. Tohle hledám v každém cizím městě; často si tu dobře a dlouho popovídám s mnoha dalšími podobně potřebynými spřízněnými dušemi. A tu, hlehle, mezi desítkami zajímavostí malá zářivka dlouhá asi 30 cm, průměr 15 mm, 8 W, cena 6 marek. To, po čem už léta prahnu, na dosah ruky. Už je jisté, že tady těch šest marek nechám.

Nakupujte u odborníků

Kutil všude bratra má. Stojíme tu ve frontě snad tučet národností a radíme se vespolek. Když na mne došla řada, dožadují se zářivky. Slečna prodáváčka mi doporučuje startér – už se nepamatuji, asi 3 marky, tlumivku – snad 9 marek – a objímky, taky za babku. Jenže člověku je v cizí méně těsno a tak tlumivku i startér s těžkým srdcem odmítám. Ale to nejde, naléhá prodáváčka, bez tlumivky to nepůjde. (Jde totiž o to: zářivka potřebuje k tomu, aby hořela, svých 220 V a proud při 8 W asi 40 mA. Aby zapálila, vyžaduje náraz mnohem vyššího napětí. Tlumivka obstarává dvě funkce: jednak omezuje proud procházející zářivkou při hoření, jednak – při rozpojení startéru – dodává špičku indukovaného vysokého napětí pro zapálení). „Já Vám dobře radím, musíte mít také tlumivku a to tuto, speciálně pro osmiwattovou zářivku, a samozřejmě startér.“

Ujistil jsem laskavou slečnu, že to půjde i bez tlumivky. Víte, to se udělá tranzistorový měnič a bude se to napájet z akumulátoru. – Slečna jde dozadu,

fronta nefronta. Že by na svačinku? Po chvíli se vrací, nebyla to tedy svačinka. „Já jsem Vám nevěřila a byla jsem se zeptat kolegy,“ říká s úsměvem. „Kolega potvrdil, že to tak jde. Ale pouze s těmi tranzistory,“ dodává už uspokojena.

Dívko Grěto, či jak se jmenuješ, víš že mi zabalila víc než jen tu trubičku? Tys Čechovi podala přes pult nejen horoucně vytouženou součástku, ale i něco, co je ještě vzácnějším zbožím, a co u nás známe pomalu jen z vyprávění moudrých starců. Totiž zájem o zákazníka a odbornou radu.

Až se dostanete do Lipska, pozdravujte ten krámk ode mne. Však se tam půjdete podívat zřejmě taky.

Odnesl jsem si tedy modrou papírovou trubičku s nápisem

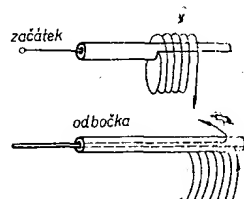
LS 8 Watt 220-230 Volt TGL 8624
 Waren-Nr. 36 63 31 00
 Schlüssel-Nr. 13752 110
 Koch-Leuchtröhren KG. BSB
 63 Ilmenau
 EVP 6,00 M;

tedy výrobek pana Kocha, komanditní společnosti se státní účastí v Ilmenau, a dvě objímky. Utratil jsem sakumpikum něco přes osm marek, což reprezentuje asi tři piva nebo něco málo více margonwasser. (Podobná zářivka se např. v NSR prodává za 5 marek, západních ovšem).

Jak se zářivka rozsvítí

Akumulátor zářivku nerozsvítí. Má příliš malé napětí. To však jde změnit. Vezme se výkonový tranzistor, zapojí se tak, aby spínal a přerušoval stejnosměrný proud, tento upravený proud se zavede do transformátoru a přetransformuje „nahoru“. Bude-li dodávat jenom požadovaný výkon a ne víc, nemusí se nic tlumit. A bude-li kmitat „hranatě“ a ne sinusově, vzniknou i špičky o vyšším napětí potřebné pro zapálení výboje, takže odpadne i startér.

Podstatnou součástí střídače je transformátor. Na něm závisí spolehlivé rozkmitání oscilátoru i spolehlivé zapalování výboje, na něm závisí i účinnost a tedy výtežek nebo ztráta světelného výkonu ve srovnání se žárovkou.



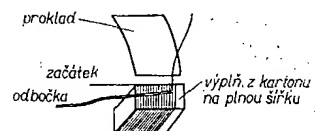
Obr. 2. Izolování vývodů transformátoru

Žádný div, že se mi do navijení transformátoru nechtělo.

Po ročním „odlezení“, kdy nebylo jasno, zda bude zařízení napájeno 6 V nebo 12 V – posléze to bylo 6 V, neboť jsem koupil Trabantu – jsem vyhrabal transformátory již kdysi navinuté pro fotoblesk (a nedobré) a tak jako kdysi jsem se čerstvými pokusy znovu přesvědčil, že mne nové navijení nemine. Přimět oscilátor k rozumné činnosti při napájecím napětí 6 V je tak obtížné, že dvojitěné zapojení je nutností. I vyšlo z toho posléze zapojení podle schématu na obr. 1.

Tranzistory mají kolektor spojen s pouzdrům. Zde jsou proto kolektory uzemněny, což umožňuje namontovat tranzistory přímo na plechovou krabičku a tu přišroubovat bez dalšího na kosturu vozu (záporný pól baterie na kostře).

Buzení bázi se vyreguluje drátovým odporovým trimrem. Protože se trimr poněkud otepluje a to by mohlo po delším provozu vést k poruše, nahradil jsem namáhanou část jeho dráhy v definitivní verzi pevným odporem, jehož velikost jsem odhadl na 20 Ω, neboť běžec je po nastavování téměř na „horním“ konci dráhy a trimr není tepelně namáhan. Čímž chci říci, že při stavbě zařízení může vyjít i jiná velikost odporu, nebo se odpor nemusí použít vůbec.

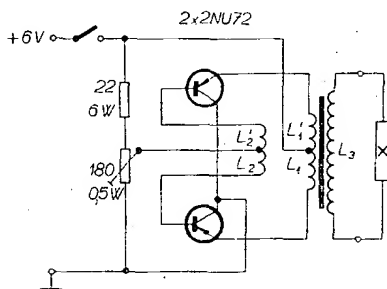


Obr. 3. Prokládání a vyrovnání vrstev vinutí na okraji

S transformátorem je patálie. Špatně se shání drát i jádro, a když už je, musí se navinout. Osvědčilo se mi feritové jádro E o délce vnější hrany 42 mm. Na střední sloupek jsem slepil (z lesklé lepenky) hranatou trubku, narazil ji na dřevěnou laťku, aby se lépe držela, a aby se tlakem drátu nezbortila, a navinul první vrstvu – jednu sekci emitového vinutí (L_1), tj. 32 závitů drátu o \varnothing 0,6 mm CuL. Na obr. 2 je způsob izolování vývodů – bužírka se nastříhne podél, jedna půlka se odstříhne a za zbylou půlku se bužírka všemi dalšími závity přiváže. Vyjde-li odbočka nebo konec vinutí na protilehlý konec trubky, bužírku poněkud (2 až 3 mm) nastříhne a tudy zavedeme drát dovnitř. Konec se pak může přivázat nití a další vrstva po něm nespadává.

Vineme těsně závit vedle závitu. Všechny vývody samozřejmě na jednu stranu, a to tu, kde „boule“ nebude překážet nasazení jádra! Vývody si označíme buď praporečky nebo barevnými bužírkami.

Další vrstvu (L_2 – 32 z drátu CuL o \varnothing 0,6 mm) vineme na prokladový papír. Psací papír nařežeme čepelkou přesně na šířku o půl mm menší, než je světlost okénka v jádru, a pruh papíru přilepíme těsně pod odbočku. Okraje cívky natřeme před navinutím prokladu hustým roztokem odřezků plastické hmoty v Čikuli, aby se krajní závity nepropadaly. Vyjde-li prázdny kraj širší, je ho třeba pečlivě vylepit proužky kartónu a vyrovnat na stejnou výšku,



Obr. 1. Zapojení oscilátoru. Jádro transformátoru je feritové, tvaru E, s vnějšími rozměry jedné poloviny 42 × 21 mm; mezera mezi oběma polovinami je 0,5 mm (je vymezena kartonem)

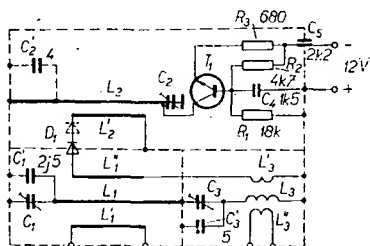
„Kryształka“ pro příjem II. TV programu

Josef Bureš

Návrh konvertoru byl veden snahou pomoci amatérům, kteří se nechťejí vzdát výhod polovodičů a nemají možnost „sehnat“ drahý tranzistor UKV a jiný, dnes úzkoprofilový materiál, jako skleněné doladovací trimry a cuprexitit. V konvertoru se používá dosažitelný, nízkofrekvenční (podle katalogu) křemíkový tranzistor KC507, KC508 nebo KC509 jako oscilátor a směšovací dioda. S uvedeným tranzistorem lze v daném zapojení převést signál IV. TV pásma na signál odpovídající druhému až pátému kanálu nižších TV pásem.

Konvertor je určen pro místa s dobrým signálem, tj. poslouží téměř na všech místech Prahy a v okolních místech s přímou viditelností do několika desítek km. V takových místech se zdá určitým přepychem používat pro konvertor zapojení s tranzistory AF139, AF239, GF507 apod., neboť zapojením se směšovací diodou lze dosáhnout kontrastního obrazu, mnohdy s lepší rozlišovací schopností – oscilátor v tomto zapojení má totiž podružný význam. Podmínkou je pouze, aby byl stabilní. Na jakosti směšovací diody však velmi záleží. Čím je dioda jakostnější, tím je lepší kontrast a menší šum v obraze. Nejlepší a nejdostupnější z použitelných diod, s nimiž se dá ještě dosáhnout dobrých výsledků, je dioda GA205 a diody OA5, OA7 a OA9. U diody OA9 se ukázalo účelným použít dvě diody zapojené v sérii. Nejlepe „chodí“ tento konvertor se speciální směšovací diodou UKV; např. z řady TESLA 20 až 35NQ50... nebo se sovětskými diodami D403 až 603 (používají se většinou v lokátorech).

Zapojení konvertoru je na obr. 1. Má vstupní laděný obvod L_1 , C_1 s vazební smyčkou L_1' pro anténu a vazební smyčkou L_1'' pro směšovací diodu, oddělený oscilátorový obvod L_2 , C_2 s vazební smyčkou L_2' pro směšovací diodu

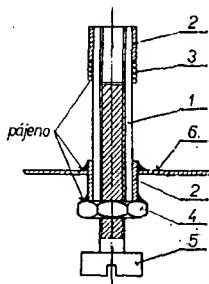


Obr. 1. Zapojení konvertoru se směšovací diodou

a tranzistorem T_1 v běžném zapojení, dále směšovací diodu D_1 a výstupní laděný obvod L_3 , C_3 s vazební smyčkou L_3' k diodě a vazební smyčkou L_3'' , jež tvoří souměrný výstup. Vazební smyčka L_2' je jedním koncem připojena ke kostře a tvoří ji vývodní drátek diody. Druhý vývod diody tvoří vazební smyčku L_2'' , jejíž konec prochází přepážkou (izolovaně) na vazební smyčku L_3' . Na polaritě diody nezáleží. Vstupní obvod je tedy od oscilátoru oddělen přepážkou a diodou, aby vyzařování do antény bylo minimální.

Tranzistor pracuje v zapojení se společnouází a jeho pracovní bod je odpory R_1 , R_2 , R_3 nastaven tak, aby jím protékal proud přibližně 3,5 až 4 mA.

Doladovací trimry C_1 , C_2 a C_3 jsou zhotoveny ze skleněných trubičkových pojistek s vnitřním průměrem 3 mm, ze šroubu a matice M3 (obr. 2). Čela pojistek se na smírkovém plátně ubrousí,



Obr. 2. Kapacitní trimr z pojistky

1 skleněná trubička, 2 objímky, 3 navinutý vodič, 4 matice, 5 šroub, 6 plech krabičky

takže zůstane skleněná trubička se dvěma kovovými objímkami. K dolní objímce se připájí matice M3 a horní objímka se prodlouží (asi o 3 mm) připájeným, těsně ovinutým tenkým pocínovaným drátkem. Do dolní objímky s maticí se zašroubuje doladovací šroub takové délky, aby při úplném zašroubování sahal k okraji horní objímky. Tím je trimr hotov. Upevňuje se na příslušné místo za dolní objímku prostředním těsným otvorem a opatrným připájením. Doladovací šrouby takto zhotovených trimrů zpravidla „nesedí“ dobře v maticích a „viklají“ se, což znesnadňuje naladění. Přilačme je proto kouskem pružného ocelového drátu, jehož střed obepne šroub trimru C_2 a konce se opírají o šrouby trimrů C_1 a C_3 (viz fotografii na titulní straně).

Konvertor je namontován do krabičky s přepážkami, zhotovené ohnutím a pájením z pocínovaného plechu z konzervy. Rozměry jsou patrné z náčrtku (obr. 3).

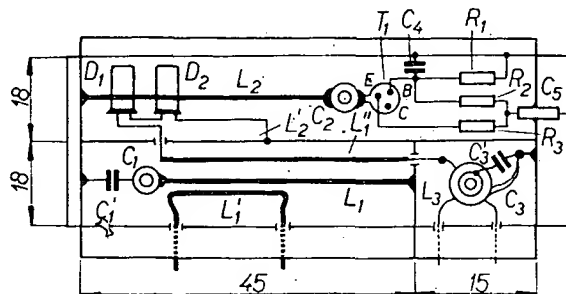
Okraj krabičky je zahnut pro snadné připájení víka. Laděné indukčnosti L_1 a L_2 jsou tvořeny rovnými kousky holého, vyleštěného měděného vodiče

komůrky. Vazební smyčka L_1' je z holého měděného vodiče o \varnothing 1 až 1,2 mm. Smyčka L_1' je vyvedena děrami v boku krabičky na lištu s pájecími očky, přinýtovanou k boku krabičky. Na tutéž lištu je vyvedena vazební smyčka L_3' . Chceme-li krabičku hermetizovat (pro připojení venku u antény), použijeme místo lišty s očky skleněné průchodky, např. ze starých krabicových kondenzátorů. Konec vazební smyčky L_1'' je v tuhé izolační trubičce a vmáčknut do těsné díry v přepážce; na její druhé straně k němu připájíme vývod vazební smyčky L_3' . Při použití dvou diod OA9 můžeme jednu umístit ve vstupní a druhou v oscilátorové „komůrce“ (nebo obě v oscilátorovém dílu u zemněného konce L_2 tak, aby se nedotýkaly laděného vodiče). Na diody nasuneme bužírku. Vývody diod, které je třeba spojit, zkrátíme asi na 10 mm. Diodu GA205 umístíme tak, aby procházela přepážkou a byla v ní upevněna, např. navlečením bužírky na diodu a vmáknutím do těsné díry v přepážce. Stejně umístíme i speciální směšovací diodu. Tyto diody nemívají pájecí vývody a zásadně je nepřájíme. Na jejich vývodní kolíky je třeba nasunout pružinky připájené ke koncům vazebních smyček, jež v tom případě vyrobíme z holého drátu tloušťky asi 1 mm.

Tranzistor je upevněn k doladovacímu trimru C_2 opatrným připájením za výstupek pouzdra, vývodními drátky vzhůru. Pouzdro tranzistoru je uvnitř propojeno s kolektorem, takže kolektorový vývod zůstane volný a může posloužit k vytvoření zpětnovazební kapacity emitor-kolektor, kdyby tranzistor nebyl ochoten kmitat na vyšších kmitočtech (při „vytočeném“ trimru). V takovém případě stačí kolektorový vývod více přitáhnout k emitorovému, nebo jej na emitorový vývod (na němž je navlečena bužírka) několika závitů navinout. Ostatní součásti, jako odpory a kondenzátor C_4 , jsou nejmenšího typu a jsou připájeny přímo mezi vývody tranzistoru, krabičky a průchodkovým kondenzátorem C_5 . K doladovacím trimrům C_1 a C_3 jsou připojeny paralelně keramické kondenzátory C_1' , 2,5 pF a C_3' , 5 pF.

Cívku L_3 tvoří 14 závitů drátu o \varnothing 0,4 až 0,5 mm, navinutého na izolační trubičce takového průměru, aby se celá cívka dala nasunout na doladovací trimr C_3 . Vazební vinutí L_3' , L_3'' mají po pěti závitě opředěného drátu

Obr. 3. Krabička pro konvertor a rozmístění součástek. Výška krabičky je 18 mm



o \varnothing 1,4 až 1,7 mm a délce 35 mm. Jeden konec vodiče je pájen do čela komůrky, druhý konec k horní objímce ladícího trimru. Vodiče se snažíme umístit v ose

o \varnothing 0,15 až 0,25 mm, navinutého na L_3 asi uprostřed. Horní konec cívky L_3 je připájen přímo k vyčnívající objímce trimru. Vazební cívka L_3 může být též vytvořena odbočkou na pátém závitě od uzemněného konce L_3 , což je jedno-dušší.

Nastavení konvertoru

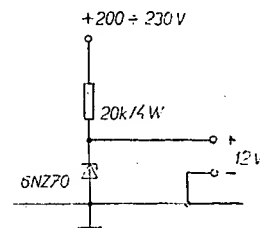
Výstup konvertoru spojíme kouskem dvoulinky s anténními zdírkami televi-zoru, na vstup připojíme anténu a na průchodkový kondenzátor C_5 a kostru napájecí napětí (tři ploché baterie v sérii) přes miliampérmetr. Dotkneme se prstem doladovacího trimru C_2 . Kmi-tá-li oscilátor, projeví se to malou zmé-nou výchylky na miliampérmetru. Čin-nost oscilátoru zkontrolujeme v celém rozsahu změny kapacity trimru C_2 , pří-padně ji upravíme kapacitní zpětnou vazbou emitor-kolector. Kanálový volič přepneme na kanál, zvolený pro druhý program, knoflík doladění oscilátoru ka-nálového voliče dáme do střední polohy a otáčením trimru C_2 konvertoru se sna-žíme najít signál druhého programu. Na třetím nebo čtvrtém kanálu se to

určitě podaří. Trimr C_2 necháme v ta-kové poloze, kdy je nejjakostnější obraz i zvuk. Pak doladíme výstupní obvod trimrem C_3 a nakonec vstupní obvod trimrem C_1 . Není-li např. možno za-chytit signál na druhém kanálu, připo-jíme k indukčnosti L_2 ve vzdálenosti asi 8 mm od uzemněného konce keramický kondenzátor C_2 , 3 až 5 pF, jak je čárko-vaně naznačeno na schématu. Chceme-li přijímat druhý program na pátém ka-nálu a nejde-li vyladit obraz a zvuk ani při úplně zašroubovaném trimru C_2 , připájíme k němu paralelní konden-zátor asi 2,5 pF.

Po tomto nastavení uzavřeme kon-vertor víčkem, které k okrajům krabičky připájíme. Víčko je o něco větší a má díry pro upevnění konvertoru např. na boční stěnu v televizoru. Přiložením víčka se obvody částečně rozladí, proto konvertor po namontování do televi-zoru znovu přesně naladíme.

K zapínání napájecího napětí pro konvertor použijeme volné tlačítko, které bývá u novějších televizorů, nebo umístíme na vhodném místě páčkový

spínač. Konvertor můžeme výhodně napájet z anodového napětí televizoru 200 až 230 V jednoduchým děličem z odporu asi 20 k Ω /4 W a Zenerovy diody 6NZ70 podle obr. 4. (Při použití křemíkového tranzistoru n-p-n musí být konvertor umístěn tak, aby se nikde nedotýkal kostry televizoru!).



Obr. 4. Napájení konvertoru z anodového napětí televizního přijímače

V konvertoru je možno použít i spi-nací tranzistor řady KSY, např. KSY34 a levnější germaniové tranzis-tory (po změně polarit napájecího na-pětí) GF501 až 504.

Regulátor napětí pro TV přijímač

Antonín Slavík

V některých elektrovedných sítích dochází často k větším odchýlkám od jmenovitého napětí 220 V, často i v rozmezí od 180 do 240 V. Tento stav neprospívá především elektrickým spo-řebičům, jako jsou např. televizní přijímače. Při větším poklesu napětí v síti bývá obraz na elvizoru nekvalitní a kromě toho ohrožuje podpětí dobu života elektronek (jsou podžhaveny). Při větších odchýlkách napětí síť od jmenovitého napětí nepomáhá potom ani elektronický stabilizátor, neboť mává poměrně malý rozsah regulace.

Nápravy lze však dosáhnout poměrně snadno popisovaným a v provozu osvěd-čeným jednoduchým zařízením, jehož jedinou nevýhodou – dá-li se to tak nazvat – je, že jeho regulace je ruční a že musí být umístěno u televizního přijímače, aby byla viditelná optická signalizace napětí na výstupu.

Jak vyplývá ze schématu (obr. 1), jde o přepínatelný úsporný autotransfor-mátor s optickou signalizací nadměrného výstupního napětí. Přístroj je vestavěn do vhodné skříňky z izolačního mate-riálu.

Při zapínání TV přijímače je třeba postupovat takto:

1. Regulátor nastavíme do polohy vy-pnuto – levý „dorz“ přepínače.
2. Zapneme televizor.
3. Otáčením běžce přepínače směrem doprava zapínáme postupně jednotlivé stupně autotransformátoru, až začne svítit doutnavka. Pak vrátíme přepínač o jeden stupeň zpět; doutnavka zhasne. Blikání nebo svit doutnavky signalizuje, že je na výstupu regulátoru napětí větší než 220 V.

Popis jednotlivých dílů

Přepínač

Přepínač je upravený radič TESLA IAK55803. Aby při přepínání nevzni-kały zkratové proudy opalující kon-takty, je nutno u aretační pružiny od-stranit jeden váleček – běžec pak vždy jeden kontakt rychle přeběhne. Tím by

vsak vznikaly při přerušení přívodu na-pětí proudové nárazy, které televizoru neprospívají. Tomu zabráníme zapo-jením ochranných odporů R_0 (obr. 1). Tyto odpory jsou asi 1 Ω (odpor není kritický), zhotovíme je snadno nejlépe z konstantanového odporového drátu tloušťky asi 0,6 mm a délky asi 10 cm; vinutí je samonosné na průměru 5 mm. Odpory připájíme přímo na vývody radiče. Při přepínání jsou odpory mži-kově namáhány proudem až asi 10 A. Proto je nutno dbát, aby přepínač správně „zaskakoval“, neboť v mezi-poloze se mohou odpory R_0 přehřátím odpojit a popřípadě i přerušit (přičemž se přetíží i příslušné vinutí transformá-

toru). Síťovou šňůru (opatřenou zá-strčkou s dírou pro zemnicí kolík) do-poručuji připojit tak, aby fáze síťového napětí byla zapojena na běžec radiče. Dorazy radiče seřídíme po uvolnění dvou šroubků na jeho čelní desce vedle hřídele. Po nastavení šroubky znovu dotáhneme.

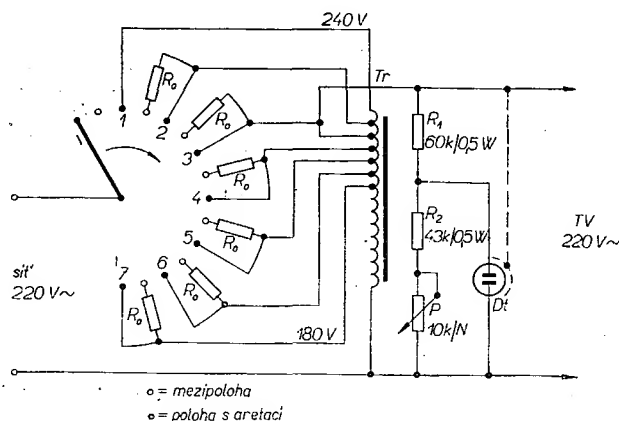
Autotransformátor

Autotransformátor umožňuje nastavit správné napětí pro televizor při síťovém napětí od 180 do 240 V ve stupních po 10 V, tj. 220 V s přesností lepší než $\pm 5\%$, což plně vyhovuje. Přenášený výkon je v krajním případě (při napětí v síti 180 V) asi 40 VA. Uvažujeme-li i tloušťku prokladů mezi vrstvami vi-nutí, vystačíme s průřezem sloupku transformátoru 10 cm² – vhodné jsou např. střídavě skládané plechy Rótr 5. Vinutí 0 až 180 V má 810 závitů drátu o \varnothing 0,3 až 0,4 mm CuL. Další část vinutí tvoří 6 \times 45 závitů drátu o \varnothing 0,8 mm CuL.

Pro síť 120 V a výstupní napětí 220 V by ovšem podobný autotransformátor vyšel mnohem rozměrnější vzhledem k nutnému přenosu většího výkonu a tím i k potřebě většího jádra a většího počtu závitů tlustého drátu.

Signalizační obvod

Hlavní částí signalizačního obvodu je doutnavka TESLA TP120-10-58 č. 94006 s bajonetovou patičí a s vestavě-ným předřadným odporem. Doutnavka



je zalepena bez objímky do díry o průměru baňky nad přepínačem na čelní stěně přístroje.

Doutnavka svitem upozorňuje, že je třeba zmenšit výstupní napětí. Zápalné napětí se nastaví potenciometrem *P* při výstupním napětí 227 V, při zapnutém přijímači a za kontroly přesným stíhacím voltmetrem zapojeným na výstup přístroje. Při 230 V má doutnavka již dostatečné a klidně svítit. Rozsvícení doutnavky upozorňuje, že výstupní na-

pětí regulátoru je třeba zmenšit. Při provozu proto nesmí doutnavka trvale svítit; nedoporučuje se proto nechávat televizor a regulátor bez dozoru, především tehdy ne, je-li v síti napětí pod 200 V.

P může být libovolný lineární potenciometr nebo odporový trimr (10 k Ω), který má na hřídeli zářez pro šroubovák; je ho třeba umístit do skříňky a nastavit z bezpečnostních důvodů pouze šroubovákem. Tím se zajistí i to, že se

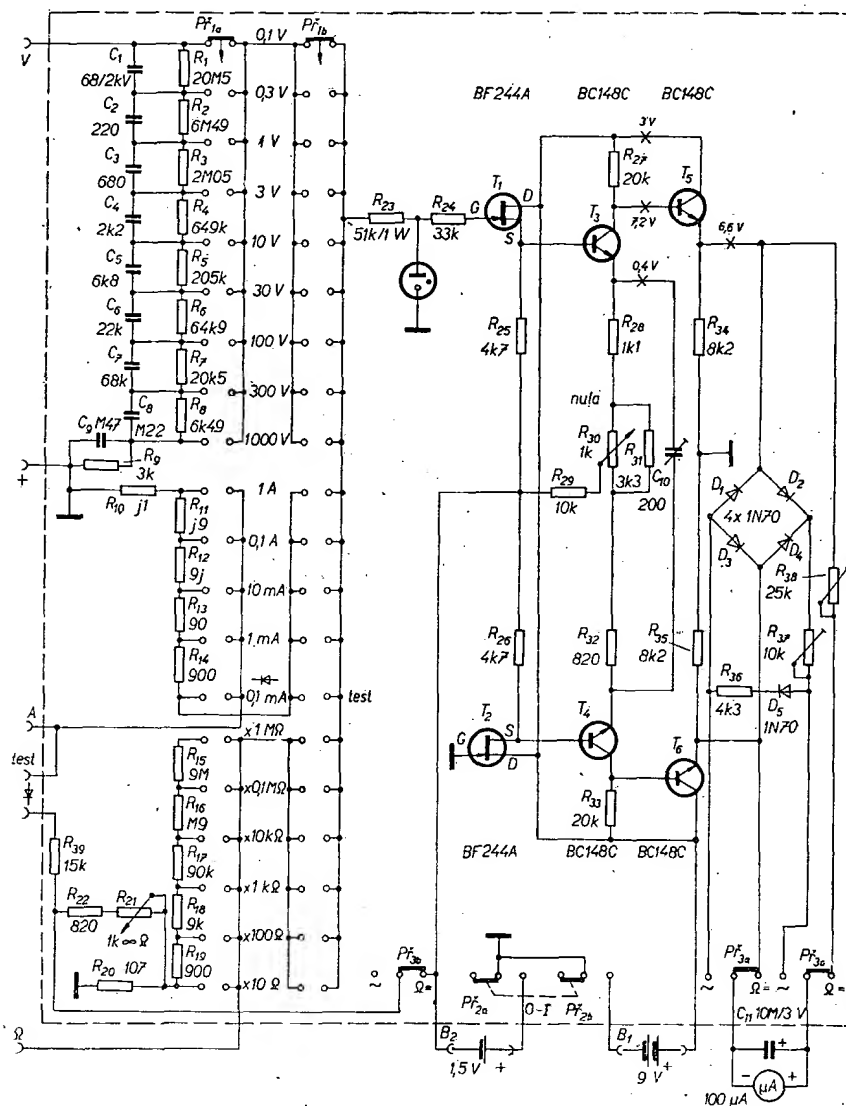
jeho správné nastavení neporuší náhodným pootočením nebo neodborným zásahem.

Kromě popsaného způsobu signalizace jsou možné i jiné varianty; obvod regulátoru by bylo možné doplnit zvukovou signalizací, popř. samočinným odpínáním zdroje při zvětšení výstupního napětí nad 220 V. Všechny tyto úpravy však nejsou nutné, neboť přístroj zapojený podle schématu pracuje při správné obsluze zcela spolehlivě.

V-A- Ω metr UV-30

Ing. Tomáš J. Hyan

Rádu let zaujímal elektronkový voltmetr v každé laboratoři přední místo vedle klasického univerzálního voltampérmetru. S vývojem tranzistorů setkali jsme se též s tranzistorovými voltmetry, které však (vzhledem k vlastnostem běžných tranzistorů) nebyly svými vlastnostmi srovnatelné s elektronkovými přístroji. Teprve s objevem unipolárních tranzistorů řízených polem (FET) a jejich využitím vznikly v poslední době konstrukce měřicích přístrojů, které nejen konkurují elektronkovým voltmetrům, ale mnohými vlastnostmi je i předčí. O některých jsme již čtenáře informovali [1] a [2]. Dnes si popíšeme konstrukci a zapojení citlivého tranzistorového voltmetru, jehož použití je upřadě univerzální.



Obr. 1. Celkové zapojení šestitransistorového měřicího přístroje GRUNDIG UV-30

Technické údaje

Měření stejnosměrného napětí: 0,1 až 1 000 V v devíti dílčích rozsazích.
Přesnost měření: $\pm 2,5\%$.
Teplotní závislost: 1 %/10 °C.
Vstupní odpor: 30 M Ω \parallel 80 pF.
Přetížitelnost: 300 V na rozsazích 0,1 až 3 V, 1 000 V na ostatních rozsazích.

Měření střídavého napětí: 0,1 až 1 000 V v devíti dílčích rozsazích.
Přesnost: $\pm 3\%$ při kmitočtu 50 Hz.
Vstupní odpor: 30 M Ω \parallel 80 pF.
Teplotní závislost: 1 %/10 °C.
Kmitočtová závislost: 10 Hz až 100 kHz/ $\pm 0,5$ dB, 10 Hz až 100 kHz/ $\pm 0,8$ dB na rozsahu 0,3 V.
Přetížitelnost: jako při měření stejnosměrných napětí.

Měření stejnosměrného proudu: 0,1 až 1 000 mA v pěti dílčích rozsazích.
Přesnost: $\pm 2,5\%$.
Teplotní závislost: asi 1 %/10 °C.
Úbytek napětí: 100 mV při plné výchylce na všech rozsazích.

Měření střídavého proudu: 0,1 až 1 000 mA v pěti dílčích rozsazích.
Přesnost: $\pm 3\%$ při kmitočtu 1 kHz.
Teplotní závislost: asi 1 %/10 °C.
Úbytek napětí: 100 mV při plné výchylce na všech rozsazích.
Kmitočtová závislost: 10 Hz až 100 kHz/ $\pm 0,5$ dB.

Měření odporů: 6 rozsahů — $\times 10 \Omega$; $\times 100 \Omega$; $\times 1 \text{ k}\Omega$; $\times 10 \text{ k}\Omega$; $\times 100 \text{ k}\Omega$; $\times 1 \text{ M}\Omega$ (vztaheno ke středu stupnice).
Přesnost: $\pm 3,5\%$ ($\pm 5\%$ na rozsahu $\times 10 \Omega$).
Přídavná chyba: $\pm 1,5\%$ délky stupnice.
Měřicí napětí: 100 mV.

Zkoušení polovodičů: je vestavěna objímka pro připojení zkoušených diod nebo tranzistorů malého výkonu.

Měřicí napětí: 1,5 V.

Měřicí proud: 100 μ A.

Všeobecné údaje

Napájení: 1,5 V (jeden malý monočlánek), 9 V (jedna destičková baterie).
Provozní životaschopnost baterií: 450 hod. (monočlánek), 100 hod. (destičková baterie).

Závislost výchylky měřidla na napětí zdroje: $\pm 2\%$ (pro napětí kolísající v mezích ± 10 až -20% od jmenovitého).
Provozní teplota: 5 až 50 °C.

Rozměry: 183 \times 92 \times 42 mm.

Váha: asi 500 g.

Měřicí přístroj je vestavěn ve skřínce z nerozbitné plastické hmoty (obr. 2). Obsluhuje se jedním hlavním přepínačem (volba druhu měření a rozsahů) (5), spínačem provozu (4), regulátorem elektrické nuly (1), regulátorem konečné výchylky při měření odporů (3) a přepínačem pro střídavá nebo stejnosměrná měření (11).

Zapojení měřicího přístroje

Jak je zřejmé z obr. 1, tvoří aktivní část přístroje můstkový zesilovač osazený šesti tranzistory, z čehož dva jsou unipolární (T_1 a T_2). Vstup zesilovače je osazen právě jedním z těchto dvou polem řízených tranzistorů; jeho vstupní odpor (vzhledem k děliči) je 30 M Ω . Zbytkový proud elektrody G je jen několik pikoampérů (pA), takže může být zcela zanedbán. K ochraně proti přetížení vstupu je připojena k elektrodě G doutnavka. Další ochranu tvoří sériový odpor R_{24} . Vstupní dělič R_1 až R_9 umožňuje přepínání na odpovídající úroveň vstupního napětí, a to v poměru 1 : 3,16 na stupeň. Aby dělicí poměr (10 dB) byl zachován též při vyšších kmitočtech (při měření střídavých napětí), jsou jednotlivé odpory přemostěny kondenzátory C_1 až C_9 , čímž se dosáhne požadované kompenzace [3]. Kapacity kondenzátorů jsou voleny tak, že vliv kapacitní zátěže měřicího zesilovače je velmi malý. Pro měření proudu jsou činné odpory jednotlivých odporníků děliče R_{10} až R_{14} tak malé, že kapacitní kompenzace pro střídavé měření není nutná ani při měření na vyšších kmitočtech.

Při měření odporů slouží sériový dělič R_{15} až R_{21} jako porovnávací odpor. Proměnným odporem R_{21} je seřizen proud obvodu B_2 , R_{22} , R_{21} a R_{20} na takovou velikost, že při nezátížených vstupních svorkách (pro měření odporů) je na děliči měřicí napětí právě 100 mV. Tím se zamezuje přílišnému odběru proudu ze zdroje (baterie B_2) při měření odporů řádu jednotek až desítek Ω .

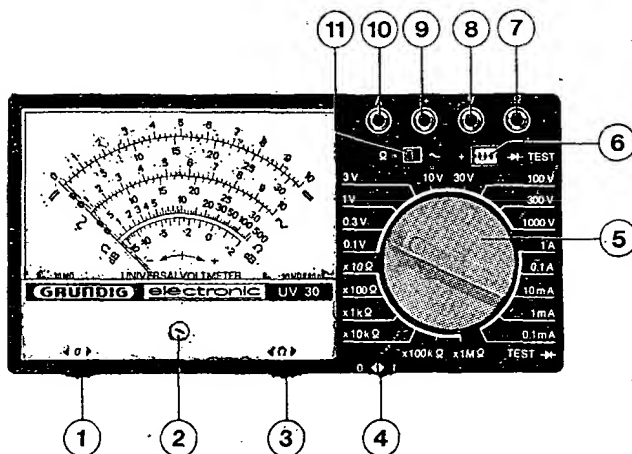
Měřené napětí se přivádí na elektrodu G prvního tranzistoru T_1 , který slouží pouze jako impedanční transformátor (emitorový sledovač). Z elektrody S tranzistoru T_1 přechází měřené napětí na bázi tranzistoru T_3 , jehož emitorový proud protéká přes společný emitorový odpor R_{29} (stejně jako emitorový proud tranzistoru T_4). Touto emitorovou vazbou je též řízen tranzistor T_4 , takže na kolektorových odporech R_{27} a R_{30} je zesílené měřené napětí. Tranzistory T_5 a T_6 pracují opět jako impedanční měniče a budí měřeným signálem (buď přímo, nebo přes diodový můstkový usměrňovač) měřidlo μA . Elektrická nula měřidla se dá nastavit potenciometrem R_{30} .

Při měření střídavých napětí (proudů) se přepíná přepínač $Pf_{3a, b, c}$, který připojuje měřidlo k diodovému usměrňovači D_1 až D_4 . Dioda D_5 v sérii s odporem R_{36} kompenzuje pouze teplotní závislost můstku.

Aby byl hlavní přepínač co nejjednodušší, je třeba přesouvat jednu přívodní šňůru podle druhu měření do příslušné svorky. Svorka označená + je společná.

Obr. 2. Univerzální tranzistorový volt-ohm-ampérmetr GRUNDIG UV-30

1 - R_{30} , 2 - mechanická korekce nuly, 3 - R_{31} , 4 - Pf_{3a} , 5 - Pf_{11} , 6 - svorka pro polovodiče, 7 - zdířka pro měření odporů, 8 - zdířka pro měření napětí, 9 - společná zdířka pro všechna měření, 10 - zdířka pro měření proudu, 11 - Pf_5 .

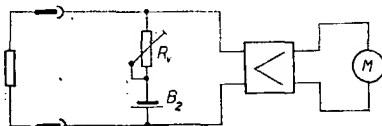


Měření proudu

Vzhledem k tomu, že základní napěťový rozsah tohoto přístroje je velmi malý (100 mV) (neboli voltmetr je velmi citlivý), měří se proud jako napěťový úbytek na známém odporu; při proudu do 1 A na odporu 0,1 Ω (R_{10}), při proudu do 100 μA na odporu 1 000 Ω ($R_{10} + R_{11} + R_{12} + R_{13} + R_{14}$).

Měření odporů

Na obr. 3 je princip měření odporů. Měří se porovnávací metodou. Jestliže



Obr. 3. Princip měření odporů

jsou zdířky pro připojení měřeného odporu R_x zkratovány, pak ručka měřidla je na nule (napětí baterie B_2 je přiloženo na odpor R_v). Při nekonečném odporu ukáže měřidlo plné napětí baterie B_2 přes předřadný odpor R_v . Je-li $R_v = R_x$, zaujme ručka měřidla polohu právě ve středu stupnice. V okolí střední výchylky je přesnost (citlivost) měřicího přístroje největší. Proto se doporučuje měřit neznámé odpory (přepnutím hlavního přepínače) vždy v této střední třetině rozsahu stupnice.

Zkoušení polovodičů

Je-li hlavní přepínač $Pf_{1a, b}$ v poloze 0,1 mA (TEST), je možno zjišťovat vlastnosti diod nebo tranzistorů (zkoušejí se jako diody) v propustném či závěrném směru. Z výchylky ručky je patrné, je-li dioda dobrá nebo proražená a dále, je-li germaniová nebo křemíková.

Měření v dB

Vzhledem k tomu, že základní rozsah tohoto přístroje je 100 mV a na stupnici lze spolehlivě číst napětí od 5 mV, a dále že kmitočtový průběh je vyrovnaný až do 100 kHz, lze používat tento univerzální voltmetr i pro nf měření jako nf milivoltmetr. Proto je stupnice opatřena též stupnicí v dB, kde údaj 0 dB odpovídá normalizovanému výkonu 1 mW na odporu 600 Ω - a tedy napětí 0,775 V. Jednotlivé rozsahy jsou odstup-

ňovány po 10 dB. Měři-li se tedy na rozsahu 10 V, pak k přečtené základní výchylce v dB je nutno přičíst $2 \times 10 \text{ dB} = 20 \text{ dB}$ apod.

Literatura

- [1] Hyan, J. T.: Měřicí přístroje pro praxi. Radiový konstruktér č. 5/1969.
- [2] Hyan, J. T.: Univerzální tranzistorový voltohmmetr. Amatérské radio č. 5/1968, str. 62-64.
- [3] Hyan, J. T.: Elektronické voltmetry. Radiový konstruktér č. 5/1969, str. 17 až 19, str. 39.
- [4] Zapf, G.: GRUNDIG Universal-Messgeräte UV-30 und UV-35. Grundig Technische Mitteilungen č. 2/1970, str. 724 až 727.

* * *

Spinací polem řízené tranzistory MOS 3N167 a 3N168 firmy Siliconix mají již integrovanou Zenerovu diodu mezi řídicí elektrodou a základnou. Má zamezit hromadění statického náboje na řídicí elektrodě a případnému probití kyslíčnickové vrstvy. Typ 3N167 má průrazné napětí emitor-kolektor, řídicí elektroda-kolektor, řídicí elektroda-emitor 30 V, typ 3N168 25 V. Odpor při sepnutí mají max. 20 a 40 Ω . Závěrný proud kolektoru proti emitoru je menší než 0,5 nA a 1 nA. Prvky jsou v pouzdru TO-72.

Podle podkladů Siliconix

SŽ

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Stereofonní zesilovač G 4 W

Konvertor pro II. TV program

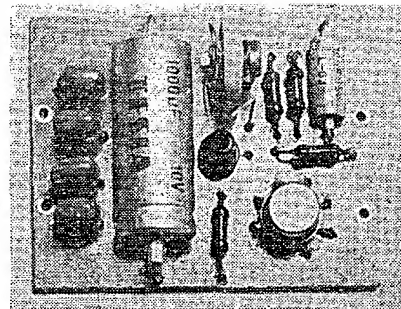
Kurs pro začínající amatéry-vysílače

Anténní zesilovač pro II. TV program

Jednoduchý stabilizátor s MAA325

Ladislav Grýgera

Ke stabilizaci malých napětí lze s výhodou využít lineárního integrovaného obvodu MAA325. Jeho použitím se stabilizátor značně zjednoduší a oživení je velmi snadné. Výhodná je malá závislost vlastností řídicího zesilovače na teplotě, dosažená diferenciálním zapojením tranzistorů T_1 a T_2 .

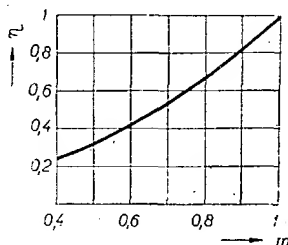


Zapojení stabilizátoru je na obr. 1. Řídicí zesilovač je tvořen tranzistory T_1 a T_2 . Báze tranzistoru T_1 je připojena přes proměnný odpor R_4 na referenční napětí diody D_5 , vzorek výstupního napětí se přivádí do báze tranzistoru T_2 . Změní-li se z nějakého důvodu výstupní napětí, zmenší se proud tranzistorem T_2 a zmenší se i úbytek napětí na pracovním odporu R_2 . Zmenšením úbytku na odporu R_2 se pootevře regulační tranzistor T_3 , čímž se zvětší výstupní napětí na nastavenou velikost. Kondenzátor C_2 na výstupních svorkách zabráňuje kmitání obvodu.

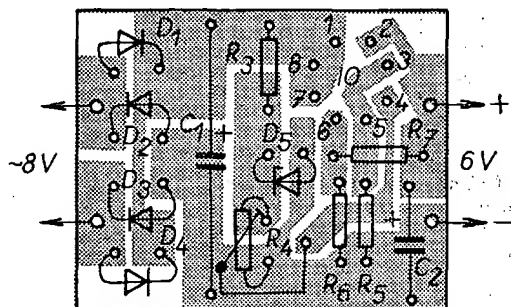
Do desky s plošnými spoji (obr. 2) vpájíme nejdříve usměrňovací diody D_1 až D_4 , sběrací kondenzátor C_1 , odpory R_3 a R_4 a referenční diodu D_5 . Na vstup stabilizátoru připojíme střídavé napětí 8 V a změříme velikost napětí na kondenzátoru C_1 (asi 10 V) a na diodě D_5 (6 až 7 V). Souhlasí-li velikost a polarita napětí, odpojíme transformátor a doplníme zbývající součásti. Velikost napětí na výstupních svorkách nastavíme

odporem R_4 . Při uvádění do chodu nesmíme překročit maximální dovolený proud obvodu MAA325 přetížením nebo zkratováním výstupu stabilizátoru.

Změna výstupního napětí v závislosti na velikosti odebíraného proudu je v obr. 3. Z průběhu křivky je zřejmá poměrně malá velikost vnitřního odporu i bez zavedení zpětné vazby.



Obr. 3. Závislost výstupního napětí na odběru proudu



Obr. 2. Deska s plošnými spoji stabilizátoru (Smaragd D81)

Rozměry stabilizátoru umožňují jeho použití v miniaturních zařízeních, je vhodný pro napájení operačních zesilovačů, v částí přijímačů, televizních konvertorů apod. Největší odebraný proud lze jednoduše zvětšit přidáním výkonového tranzistoru a volbou vhodných diod D_1 až D_4 v usměrňovači.

Seznam součástek

Odpory

R_1, R_2	3,5 k Ω (součást IO)
R_3	100 Ω , TR 151
R_4	odporový trimr 680 Ω , TP. 011
R_5	1 k Ω , TR 112
R_6	680 Ω , TR 112
R_7	470 Ω , TR 112

Kondenzátory

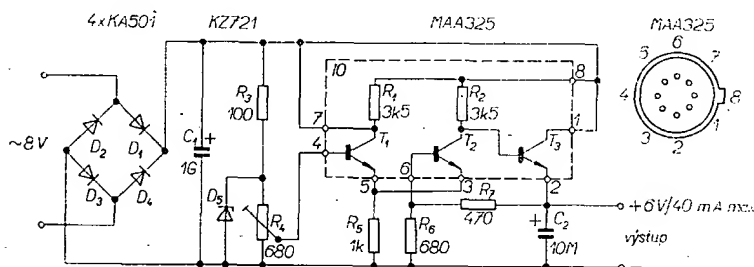
C_1	1 000 μ F, TE 982
C_2	10 μ F, TE 986

Diody

D_1 až D_4	KA501
D_5	KZ721

Integrovaný obvod

IO	MAA325
----	--------



Obr. 1. Zapojení jednoduchého stabilizátoru napětí s MAA325

fotonásobič a co s ním?

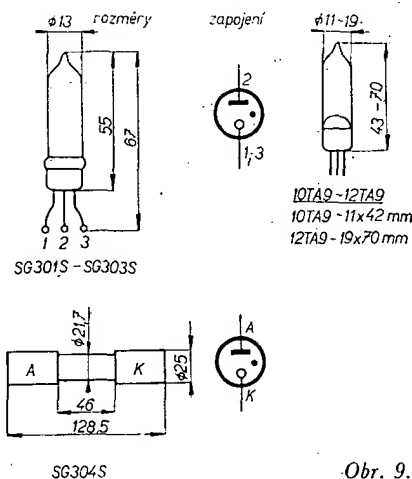
(Dokončení)

Jindřich Drábek

Koronové stabilizátory

Jsou to subminiaturní elektronky se studenou katodou, s drátovými vývody, plněné plynem. Tyto stabilizátory se zapojují na plně výstupní napětí zdroje, stabilizují i v oblasti malých proudů (10 až 100 μ A). Nevýhodou je malé proudové zatížení; pro zdroje FN však postačuje. Jsou však i takové stabilizátory, které umožňují odběr několika mA. Jsou konstruovány s jinou náplní. Výhodou je nepatrná spotřeba proudu, což umožňuje použít zdroje vn s velkým vnitřním odporem. Z uvedeného je zřejmé, že pro určitý typ FN je třeba

použít koronový stabilizátor, jehož stabilizační rozmezí odpovídá pracovnímu napětí FN. Praktické zapojení těchto stabilizátorů v obvodech zdrojů vn je na obr. 3d, 4, 5 a 6. Zdroj na obr. 3d má tyto parametry: při změně síťového napětí $\pm 10\%$ je změna výstupního napětí o $\pm 0,2\%$. Při změně teploty od 20 do 40 $^{\circ}$ C je změna výstupního napětí menší než 0,15 %. V tab. 2 jsou uvedeny koronové stabilizátory naší a sovětské výroby, jež se používají v převážné většině přenosných měřičů radioaktivního záření, dále jeden typ pro stabilizaci většího vysokého napětí. Na obr. 9 jsou rozměry a zapojení těchto stabilizátorů.



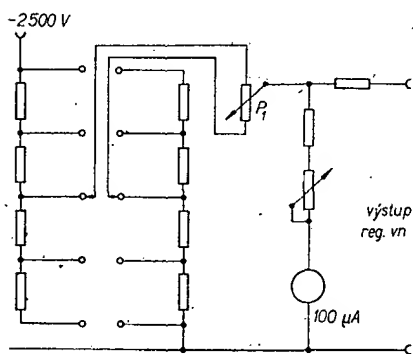
Obr. 9.

Tab. 2. Koronové stabilizátory

Označení	Zápalné napětí [V]	Stabiliz. napětí [kV]	Proud stabilizátorem [μA]	Změna napětí při změně proudu od 3 do 100 μA [V]	I_{max} [μA]	Výrobce	Pozn.
SG301S	430	0,39	3 až 100	— 14	100	SSSR	
SG302S	970	0,9	3 až 100	— 30	100	SSSR	
SG303S	1 320	1,25	10 až 100	— 30	100	SSSR	
SG304S		3,8 až 4,2	50 až 1 000	— 240*	1 250	SSSR	*změna napětí při změně 150 až 1 000 μA
10TA9		0,3 až 0,5	10 až 75			ČSSR	
11TA9		1 až 2	10 až 75			ČSSR	
12TA9		1 až 2	200 až 700			ČSSR	

Regulace vn

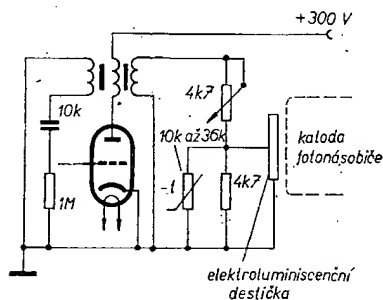
Máme-li zdroj vn o maximálním možném proudovém zatížení okolo 1 mA a potřebný proud na výstupu je menší, můžeme vn regulovat podle obr. 10. Hrubě se napětí reguluje zapojením potenciometru P_1 do děliče, jemně pak samotným potenciometrem; z obrázku je též zřejmé zapojení měřidla pro měření výstupního vn.



Obr. 10.

Kontrola FN

Z uvedených údajů je zřejmé, že při připojení fotonásobiče k napájecímu zdroji vn je nutno fotonásobič chránit před velkými světelnými toky, jež by způsobily poškození jak FN, tak zdroje vn. Pro kontrolu funkce FN, příp. následujících obvodů je možno zhotovit zdroje světelných záblesků. Pracují převážně s neonovými elektronkami, doutnavkami, tyratrony, nebo se využívá elektroluminiscence. Příklad zapojení podobného zdroje je na obr. 11. Je to



Obr. 11.

blokovací generátor, který dodává pulsy o délce 10 až 15 μs. Tyto pulsy se přivádějí na vrstvu luminoforu, jež se nanese na skleněné tabulce a vyřezávají z ní světelné pulsy stejné délky. Termistor slouží ke kompenzaci teplotních vlivů na světelný výstup elektroluminoforu. Kompenzace se dělá změnou amplitudy impulsu.

Zesílení pulsů z FN

Amplituda impulsů z FN bývá přibližně od 1 mV do několika voltů, je podmíněna intenzitou měřeného záření, zesílením fotonásobiče atd. K zesílení pulsů se proto užívá různých zapojení, od katodových a emitorových sledovačů až k lineárním zesilovačům. Pokud užíváme FN jako čidlo či jiný prvek v automatizaci, obvykle je k FN připojen předzesilovač, který pulsy zesílí natolik, aby „došli“ kabelem k hlavním zesilovačům. Tyto zesilovače se budují s přihlédnutím k požadovanému tvaru pulsů, jejich amplitudě, šířce, náběhu atd. Příklady zapojení (před)zesilovačů jsou na obr. 12a,b. Na obr. 12a je připojení katodového sledovače s možností přizpůsobení na souosý kabel. Kabel připojený na výstup sledovače označený „a“ slouží pro přívod signálu k potřebnému zařízení, zbytek kabelu označený „b“ slouží ke kompenzaci signálu. Délka signálu na výstupu je $2t_z$; t_z je zpoždění signálu ve zbytku kabelu „b“. Jestliže vlnový odpor kabelu R_k není roven výstupnímu odporu sledovače, zapojí se vyrovnávací odpory R_v či R'_v (na obr. 12a čárkovaně). Je-li výstupní odpor menší než R_k , zapojí se

$$ke\ kabelu\ odpor\ R'_v = R_k - \frac{1}{s}.$$

Bude-li výstupní odpor větší než R_k , zapojí se do vstupu kabelu odpor

$$R_v'' = \frac{1}{R_k - s}.$$

V katodovém obvodu elektronky je R_k , přemostěný kondenzátorem. Tento odpor stabilizuje střední pracovní proud elektronky. Velikost proudu se nastavuje odpory R_1 , R_2 a R_k . V tomto zapojení předává katodový sledovač dobře záporný puls odebíraný z anody FN.

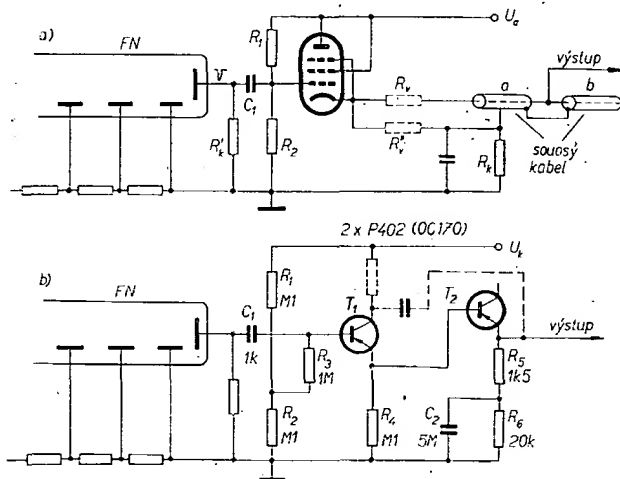
Emitorový sledovač pro FN na obr. 12b je dvoustupňový; první stupeň slouží k přizpůsobení k FN druhý stupeň k přizpůsobení ke vstupu následujících obvodů. Ke zmenšení vstupní kapacity je možno zapojit do obvodu emitoru druhého tranzistoru a kolektoru tranzistoru prvního zpětnou vazbu (na obr. 12b čárkovaně). V porovnání s elektronkovým sledovačem má tranzistorový sledovač větší úroveň šumu. Popis různých zapojení zesilovačů by přesáhl rámec tohoto článku, mimoto je na obr. 5 a 6 praktické zapojení zesilovačů v přístrojích.

Zpracování pulsů

Zesílené pulsy jsou zpracovávány většinou různými způsoby. Jsou to převážně:

- Diskriminátory – amplitudové pro třídění pulsů podle jejich amplitudy,
- Čítače – časové pro měření časového rozložení signálu.
- registrují počet pulsů za určitou dobu – jsou elektromechanické, elektronické, paměťové.
- Měřiče četnosti pulsů – na jejich výstup se připojují i zapisovače, registrují závislost četnosti pulsů na čase. Tyto měřiče obsahují integrační obvod (obr. 6).
- Relé – signalizují zvětšení nebo zmenšení počtu pulsů.

Impulsy mohou být též v různé formě přiváděny na magnetofony, perforátory, obrazovky osciloskopů (z těch na kameře), čímž se umožňuje jejich zpracování nejrozmanitějšími přístroji pro speciální účely v různých oborech. Ze široké škály těchto obvodů uvádím příklad realizace elektromechanických počítadel, jež jsou nenáročná na konstrukci; pro amatérské účely jsou však vyhovující. Na obr. 13a,b je příklad konstrukce elektronkového a tranzistorového obvodu.

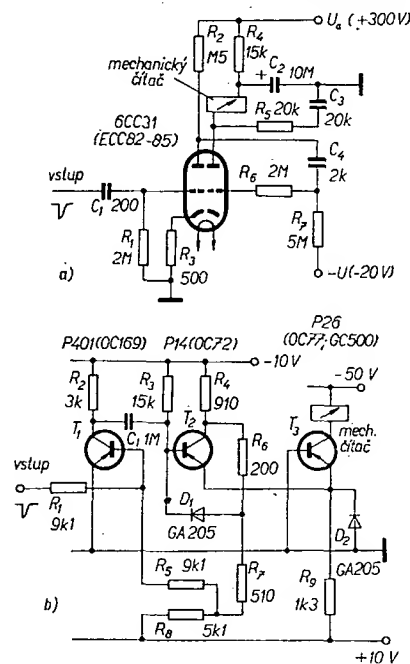


Obr. 12.

Parametry elektrických obvodů jsou závislé na odporu vinutí relé – počítadla. Je-li toto vinutí určeno pro elektronkový obvod, je nutný proudový impuls 10 až 20 mA, pro vinutí relé v tranzistorových obvodech je nutný proud přibližně 1 A. Délka pulsů bývá 3 až 5 μ s. Nedostatkem je malá počítací rychlost. Tato počítadla mohou být využita i v řadě jiných zařízení.

Praktické zapojení fotonásobičů v přístrojích

Z velmi rozsáhlých možností lze na několika příkladech ukázat použití FN.



Obr. 13.

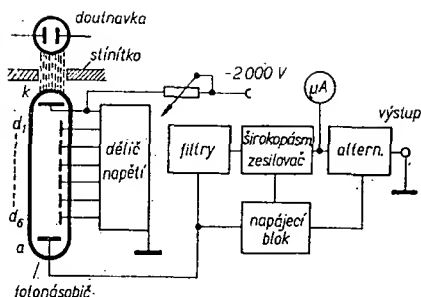
Nejširší využití doznal FN v tzv. scintilační metodě při registraci radioaktivního záření. Tato metoda je založena na tom, že průchodem radioaktivního záření luminiscenčními látkami – scintilátory – vznikají světelné záblesky. Nejčastěji se používají pevné tzv. krystaly, jež bývají konstruovány podle velikosti fotokatody FN. Z obr. 1 vyplývá umístění a funkce krystalu ve spojení s FN. V tomto případě je nutný dokonalý kontakt krystalu s fotonásobičem – ten se zajišťuje natřením styčné plochy speciální vazelinou. Záblesky z těchto krystalů jsou nepatrné, proto celek FN + krystal pracuje v tomto případě v naprosté tmě. Krystal má skleněné okénko, které tvoří styčnou plochu s FN, zbytek krytu krystalu je z kovu, na němž je z vnitřní strany nanesena luminiscenční vrstva. Tento způsob měření radioaktivního záření je velice rozšířen. Jako příklad slouží zapojení přenosného měřiče radioaktivního záření na obr. 6. Pulsy z FN jsou zesíleny třístupňovým zesilovačem (T_1 až T_3) a transformátorem, dále přicházejí na diodový integrátor. Měřicí rozsahy se přepínají řazením odporů, jež jsou zapojeny paralelně k výstupnímu měřidlu. Nulový klidový proud se nastavuje potenciometrem 500 k Ω . Zdroj vn tvoří generátor s tranzistorem T_4 , napětí stabilizuje koronový stabilizátor. Tři rozsahy umožňují měření od 0,008 do 10 mr/hod (pro záření γ). Odběr z baterie 4,5 V je 8 mA.

Na obr. 5 je sonda na stejném principu, používá se k měření radioaktivního záření ve vrtech při geologickém průzkumu. Konstrukčně je uzpůsobena tak,

aby signál z této sondy mohl být předáván po jednožilovém kabelu (druhá žíla = zem) na vzdálenost přibližně 1 až 3 km. Nezáleží přitom na jakosti kabelu, obvykle se používají kabely s ocelovými žilami. Záporné pulsy z FN jsou přiváděny na čtyřstupňový zesilovač T_1 až T_4 . První a čtvrtý stupeň jsou zapojeny s uzemněným kolektorem, druhý a třetí s uzemněným emitorem. Každý stupeň je stabilizován zápornou zpětnou vazbou. Ke zmenšení šumu prvního stupně je napětí mezi kolektorem a emitorem jen 2 V a odebírá se z děliče R_{17} , R_{15} . Filtrování R_{12} , C_4 zamezí pronikání střídavé složky z generátoru vn či výstupu do báze T_1 přes napájecí obvody. Druhý stupeň T_2 tvaruje pulsy jak amplitudově, tak šířkově. Třetí stupeň formuje pulsy do takřka pravoúhlého tvaru. Ze zesilovače jdou pulsy přes diodu D_2 na multivibrátor T_5 , T_6 . Záporné pulsy délky 90 μ s jdou na koncový zesilovač T_7 , T_8 . Koncový stupeň předává přes transformátor pulsy po kabelu k čítači či jinému přístroji pro zpracování impulsů. Zdroj vn je osazen T_9 . Odběr sondy je asi 80 mA. Tyto sondy jsou obvykle konstrukčně uzpůsobeny tak, že celé zapojení je uloženo v kovové trubce o \varnothing 40 až 80 mm a délce asi 2 m, hermeticky uzavřené, což umožňuje měření ve vrtech, kde je voda, velký tlak i velká teplota. Popsanou sondu je možno použít pro nejrůznější účely, popřípadě s nepatrnými změnami i pro zesilování světelných signálů v astronomii či pro amatéry ve světelné telegrafii atd. Na obr. 14 je příklad zapojení FN a zesilovače signálu s elektronkou ECC85. Je to sonda NKG202, vyráběná Teslou Liberec. V sondě je použit FN tuzemské výroby 61PK411. Elektronka ECC85 je zapojena jako katodový sledovač. Veškerá napětí jsou na sondu přiváděna přes speciální patiči, jež je přizpůsobena k připojení zdroje NBZ 615. Sonda se dodává v provedení pro měření radioaktivního záření. Výstup pulsů je impedancečně přizpůsoben pro souosý kabel. Sonda se používá převážně pro spektrometrii.

Na obr. 15 je blokové schéma jiného přístroje s FN. K proměňování nejrůznějších zařízení v akustice, rozhlasové a televizní technice atd. se používají šumové generátory. Jedna z možných konstrukcí generátoru je na schématu. FN zde na rozdíl od jiných zapojení slouží jako zdroj šumu. Fotokatoda se osvětluje doutnavkou.

FN je možno použít např. ve světelné telegrafii a telefonii, kde mohou nahradit fotonky jak elektronkové, tak polovodičové. Způsob využití FN ve všech oborech je mnoho. Ve spojení s radioizotopy, jichž se vyrábí v ČSSR dostatečné množství, jsou využívány v přístrojích, které pracují jako indikátory úrovně množství různých



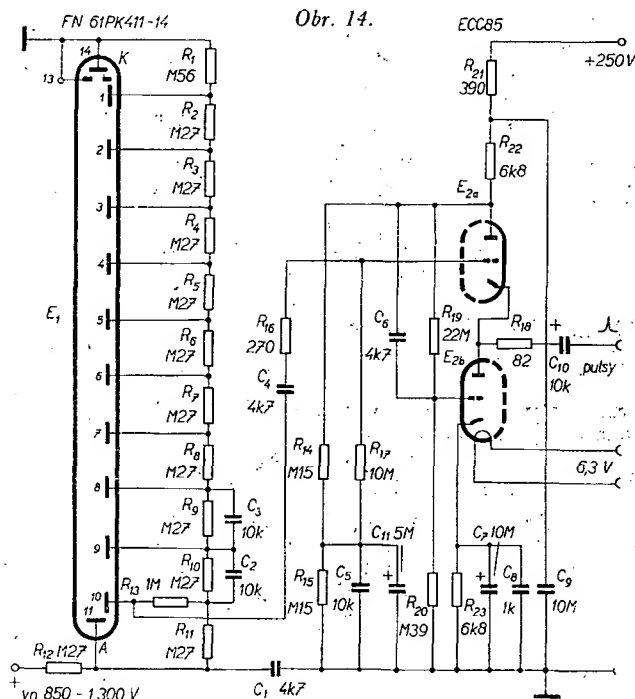
Obr. 15.

materiálů v násypných prostorech), pracují bezdotykově, převážně jako relé.

Jsou využívány jako hladinoměry, indikátory materiálů na páscech, v mnoha případech zajišťují bezpečnost pracujících. Jiné přístroje využívají faktu, že různé materiály pohlcují radioaktivní záření a na zjišťování těchto ztrát jsou založeny měřiče hustoty, tloušťky materiálu, neprůchodnosti potrubí atd. S dalšími se měří přímo obsah prvků v horninách, tekutinách atd. V televizi se FN používají ke snímání diapositivů obrazovkou, široké uplatnění našly FN též ve zdravotnictví. Rozšíření moderní techniky je mimo jiné závislé i na lidech (což platí právě o radioamatérech) – to platí v plné míře i u techniky fotonásobičů, proto tento příspěvek je určen především amatérům, kteří jsou mnohdy právě těmi, kteří moderní techniku zavádějí do praxe.

Literatura

- [1] Kment, F.; Kun, J.: Technika měření radioaktivního záření. Akademische Verlagsgesellschaft: Leipzig 1960.
- [2] Bay, Z.: Crisamore N. IRE trans. electr. comput. č. 3/56.
- [3] Kolektiv: Přístroje pro geofyzikální sledování vrst radioaktivními metodami. Kijev 1962.
- [4] Sdělovací technika č. 5/62, str. 162.
- [5] Sdělovací technika č. 7/65, str. 262.
- [6] Sdělovací technika č. 8/67, str. 294.
- [7] Jirkovský, K.; Müller, F.; Tomáš J.: Využití radioizotopů v hutnictví a hornictví. SNTL: Praha 1967.
- [8] Radiový konstruktér č. 3/66.



Obr. 14.

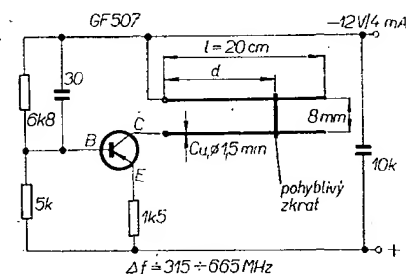
K oscilátorům pro UKV

Ing. Jaromír Vajda

Generování signálů vysokých kmitočtů v pásmu UKV (nad 300 MHz) se setkává v praxi s řadou problémů, zejména při experimentálním uspořádání obvodů – přesto však jednoduchost zapojení a jeho nenáročnost (malé indukčnosti příslušných rezonančních obvodů lze např. vytvářet ladicími vedeními) snadno vyvážá určité potíže, které se u oscilátorů v této části vysokofrekvenčního spektra vyskytují.

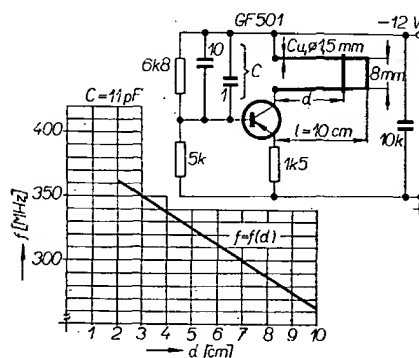
O problematice oscilátorů pro UKV jsem již pojednával v [1]. Doplnuji uvedené příklady zapojení s tranzistorem GF505, GF506 a GF507 o další typy, tj. GF501 a GF502 a také o křemíkové typu KC507 až 509, jejichž vyšších harmonických kmitočtů lze využívat až do kmitočtů nad 1 000 MHz.

Pokud jde o zvětšení laditelnosti oscilátoru UKV, osazeného tranzistorem GF507, lze použít místo oscilační smyčky [1] též otevřené vedení s posuvným zkratem (obr. 1). Při délce vedení $l = 20$ cm a vzdálenosti vodičů 8 mm je ladicí rozsah přibližně $\Delta f \approx 315$ až 665 MHz.



Obr. 1. Oscilátor pro UKV, laditelný v pásmu od $f = 315$ MHz do $f = 665$ MHz.

Původní zapojení oscilátoru UKV, uvedené v [1], vyhovuje i pro tranzistory typu GF501. Při stejných součástkách obvodu a kapacitě $C = 11$ pF je ladicí rozsah zhruba od $f = 260$ MHz do $f = 360$ MHz, jak je zřejmé z obr. 2.



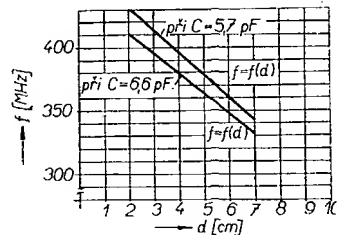
Obr. 2. Oscilátor UKV s tranzistorem GF501 pro pásmo 300 MHz

Zmenšením kapacity C se změní laditelnost oscilátoru, a to při:

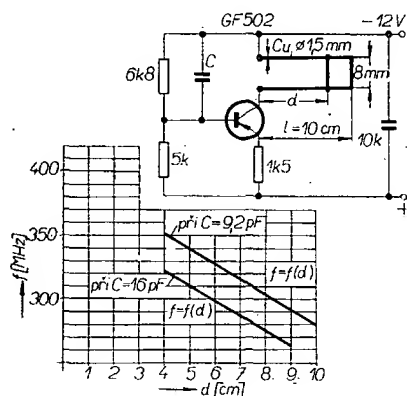
$C = 6,6$ pF ... $f = 330$ až 410 MHz;
 $C = 5,7$ pF ... $f = 340$ až 430 MHz,

jak je zřejmé z obr. 3. Laditelnost oscilátoru UKV s tranzistorem GF502 je uvedena na obr. 4, a to pro

$C = 16$ pF ... $f = 260$ až 320 MHz;
 $C = 9,2$ pF ... $f = 280$ až 350 MHz.

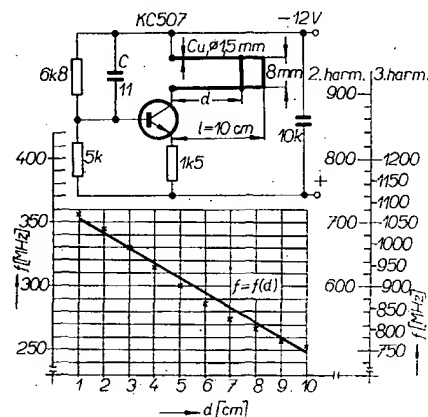


Obr. 3. Laditelnost oscilátoru UKV s tranzistorem GF502 při menší kapacitě kondenzátoru C



Obr. 4. Oscilátor pro UKV s tranzistorem GF502 pro pásmo 300 MHz

V původním zapojení podle [1] (až na změnu polaritu napájecího napětí) lze použít i křemíkové tranzistory typu KC507 až 509. Příklad zapojení s tranzistorem KC507 pro pásmo 300 MHz, příp. 600 MHz a 900 MHz (využitím vyšších harmonických kmitočtů), je uveden na obr. 5. Signály vyšších har-



Obr. 5. Oscilátor UKV s tranzistorem KC507 s výraznými vyššími harmonickými kmitočty

monických kmitočtů jsou velmi intenzivní; např. pomocí 3. harmonického kmitočtu lze vcelku bez obtíží získat signál o kmitočtu $f \geq 1$ 000 MHz, jak je zřejmé z obr. 5 (stupnice pro 2. a 3. vyšší harmonický kmitočet je vpravo).

Literatura

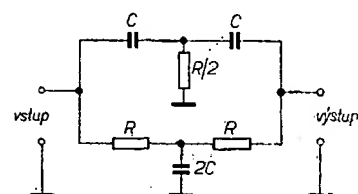
[1] Vajda, J.: Oscilátory pro UKV. AR č. 8/1970, str. 303.

Filtr pro potlačení interferenčního hvizdu

Poslech na jednodušších přijímačích na rozsahu středních vln a na většině přijímačů na rozsahu krátkých vln je často, zvláště večer, nepříjemně rušen vysokým tónem, tzv. interferenčním hvizdem. Tónová clona nebo regulátor výšek příliš nepomáhají, protože nepotlačují jeden kmitočet, ale celé pásmo od zvoleného kmitočtu s určitým, ne příliš velkým sklonem. Protože interferenční hvizd při příjmu amplitudově modulovaných signálů má kmitočet 9 kHz, můžeme jej odstranit tím, že zařadíme do cesty nf signálu obvod, který tento kmitočet nepropouští. To umožňuje dvojitý členek T, naladěný na kmitočet 9 kHz.

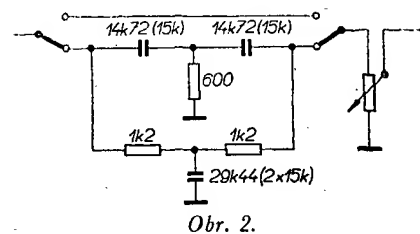
Napájíme-li členek podle obr. 1 při nezatíženém výstupu ze zdroje napětí, tvoří zadrž pro kmitočet

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

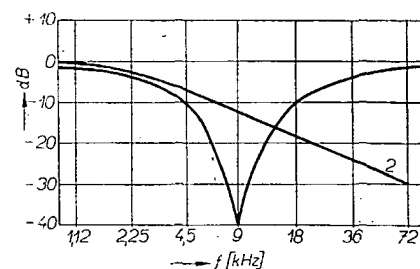


Obr. 1.

Abychom se (zvláště u tranzistorových přijímačů) přiblížili co nejvíce podmínce výstupu článku naprázdno, použijeme odpory malých hodnot. Pokud bude třeba členek doladit, musíme doladovat postupně jedním členem v podélné a jedním v příčné větvi článku.



Obr. 2.



Obr. 3.

Možnost vypínatelného připojení článku mezi detektor a regulátor hlasitosti ukazuje obr. 2, na obr. 3 jsou charakteristiky zesilovače při použití tónové clony a dvojitého článku T.

Ing. J. Horský

* * *

Monolitické stabilizátory napětí SFC2100, SFC2200 a SFC2300 Sesosem mohou stabilizovat napětí od 2 do 30 V při proudu do 12 mA. Větších stabilizovaných proudů lze dosáhnout přidáním tranzistorem (do 250 mA) nebo dvěma přidavnými tranzistory (až do 2 A).

Podle fremních podkladů

Programovaný kurs základů radioelektroniky, který vycházel po tři roky jako pravidelná příloha časopisu Amatérské radio, touto lekcí končí. Jeho úkolem nebylo probrat dnešní radioelektroniku v celé šíři ani v celé hloubce. Stejně jako je známa celá řada dalších zapojení koncových zesilovačů stupňů — např. stupně bez výstupního transformátoru, stupně s doplnkovými tranzistory atd. — je známo a používá se mnoho dalších součástek, zapojení a přístrojů moderní radioelektroniky. S těmi se můžete seznámit v naší bohaté

Adolf Meleziček

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA ZÁVĚREČNÝ TEST

(U jednotlivých správných odpovědí je vždy uvedeno, na které stránce Programovaného kursu byla příslušná látka probírána).

- A 2) Použijeme dělič napětí, neboť při kolísajícím proudovém odběru dáva stálější napětí. (Str. 10)
- B 2) Celková účinná plocha kondenzátoru se tímto nepatrným otvorem zmenší tak málo, že kapacita kondenzátoru se prakticky nezmění. (Str. 11)
- C 1) Použijeme sériový rezonanční obvod, neboť ten má pro svůj rezonanční kmitočet nejmenší odpor, takže svede signál odřadovaného vysílače mimo přijímač (na uzemnění). (Str. 39)
- D 2) Tetrada má ve své charakteristice oblast záporného odporu. (Str. 57)
- E 3) Rozdílnou elektrickou vodivostí. (Str. 60, 61)
- F 1) První krystal má větší specifický odpor. (Str. 63, 64)
- G 3) Vakuová dioda — ta totiž v závěrném směru nepropouští prakticky vůbec proud (nepatrný nábojový proud můžeme obvykle zanedbat). (Str. 68)
- H 3) Y_{50} . (Str. 93, 94)
- I 1) $R_k = 450 \Omega$. (Str. 111, 112)
- J 2) Při zvyšování teploty se maximální přípustný ztrátový výkon tranzistoru P_{max} zmenšuje. (Str. 131)

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

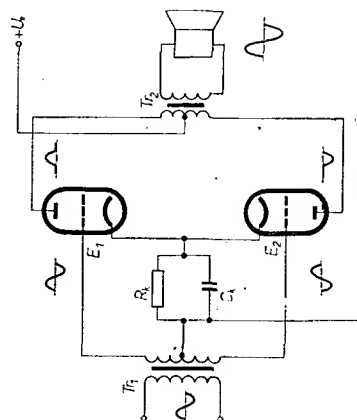
Kontrolní test 3 — 4: A 3), B 2), C 2).

3.3.2.2. Základní dvojitě koncové stupně Dvojitě nízkofrekvenční zesilovače pracují často ve třídě B. Víme, že při provozu v této třídě volíme pracovní bod zesilovačích prvků v — (1) části jejich charakteristiky, v dolním ohybu. Jak jsme si již ukázali na obr. 191b, neodpovídá při provozu ve třídě B průběh výstupního proudu zcela průběhu vstupního signálu — téměř celá jedna půlvin vstupního signálu je potlačena; výstupní signál stupně je ve srovnání se signálem vstupním značně zkreslen. Takový provoz by proto s jedním zesilovacím prvkem nebyl možný. Zesilovače třídy B používají proto v koncovém zesilovacím stupni dva zesilovací prvky místo jednoho. Oba pracují střídavě, a to tak, že jeden zpracovává první, druhý druhou půlvinu signálu. Výsledný zesílený signál pak svým tvarem odpovídá průběhu vstupního signálu, neboť půlvinu zesilované jednotlivými zesilovacími prvky se na výstupu stupně opět skládají v úplný signál.

Obě elektronky (nebo oba tranzistory) dvojitě koncového stupně jsou zapojeny tak, že jejich budicí signály, tj. signály, které přivádíme na jejich vstupní elektrody, jsou vzájemně fázově posunuty o 180° , jsou v — (2) fázi. To znamená, že je-li na vstupu jednoho zesilovacího prvku kladná půlvin signálu, je na vstupu druhého prvku záporná půlvin signálu. Takto fázově posunuté signály se získávají zvláštními zapojeními, tzv. obracíací fáze (fázovými invertory).

Základní zapojení elektronkového dvojitě koncového stupně je na obr. 194. Jako obracíací fáze zde působí transformátor Tr_1 ; všimněte si, že jeho primární vinutí je vinuto zcela běžným způsobem, zatímco sekundární vinutí je poněkud zvláštní tím, že je uprostřed vyvedena — (3).

Obě elektronky dvojitě koncového stupně pracují do společné zátěže; zátěží je výstupní transformátor Tr_2 , který má vyveden střed primárního vinutí. Kladné stejnosměrné anodové napětí dostává každá elektronka přes jednu polovinu tohoto primárního vinutí. Katody obou elektronek jsou připojeny na záporný pól napájecího zdroje přes společný katodový odpor R_k , k němuž



Obr. 194.

je paralelně připojen kondenzátor C_k . Pomocí katodového odporu se získává — (4) předpětí pro řídicí mřížky obou elektronek.

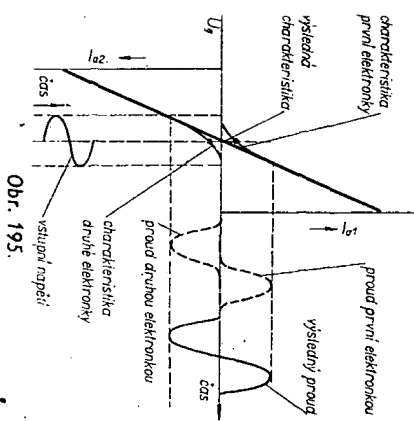
Napětí z předzesilovacích stupňů se přivádí na primární vinutí transformátoru Tr_1 — je to na obr. 194 naznačeno malou sinusoidou. Toto napětí se transformuje na sekundární stranu transformátoru. Předpokládáme, že v určitém okamžiku se toto napětí transformuje právě tak, že horní svorka sekundárního vinutí transformátoru je kladná. Dolní svorka transformátoru musí tedy být ve stejném okamžiku záporná. V příštím okamžiku se poměry změní — na horní svorce sekundárního vinutí transformátoru bude záporná půlvin signálu a na dolní svorce bude půlvin kladná. Vzhledem k tomu, že obě poloviny sekundárního vinutí transformátoru jsou stejné, budou napětí přiváděná na řídicí mřížky elektronek stejné velká, současně však budou vzájemně fázově posunuta o 180° — i tato napětí na vstupech obou elektronek jsou v obr. 194 vyznačena malými sinusoidami.

Odpovědi: (1) dolní, (2) opačné, (3) odbočka, (4) mřížková.

Jedna elektronka zpracovává tedy kladnou půlvinu vstupního signálu, zatímco na vstupu druhé elektronky je záporná půlvin

signálu. Protože pracovní bod elektronky je nastaven až do dolního ohybu charakteristiky (třída B), elektronka zápornou půlvlnu prakticky nepropustí. V následujícím okamžiku se situace změní — nyní bude kladná půlvlna signálu na mřížce druhé elektronky a tato elektronka signál zpracuje, zatímco současně se objeví na mřížce první elektronky záporná půlvlna, kterou tato elektronka prakticky nepropustí. Elektronky pracují tedy vlastně střídavě, v protifázi, v „protitaktu“. Ukolem výstupního transformátoru T_2 je takto jednotlivě zpracované půlvlny signálu spojit opět v jediný souvislý, výkonně zesílený signál.

Funkci dvojitelného stupně nám ještě přiblíží obr. 195. Jsou na něm zakresleny cha-



Obr. 195.

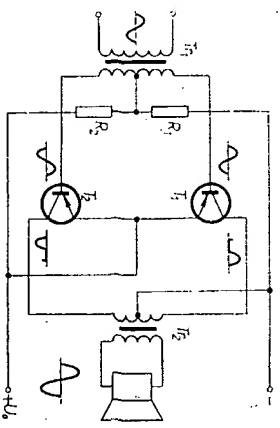
rakteristiky obou elektronek dvojitelného stupně. Protože obě elektronky pracují „proti sobě“ — v protifázi — jsou i jejich charakteristiky nakresleny vzájemně obráceně. V horní části obrázku je zakreslena charakteristika jedné z obou elektronek, v dolní části obrázku zrcadlově (o 180° obráceně) charakteristika druhé elektronky; navíc jsou elektronky vzájemně posunuty tak, že jejich pracovní — (1) leží na jedné vlně. Obě elektronky pracují do společné zátěže, tj. do společného výstupního — (2), můžeme je tedy i v našem obrázku posuzovat společně. Navenek tvoří obě elektronky jediný zesilovací stupeň, a proto mají také jedinou výslednou charakteristiku — tuto charakteristiku získáme složením charakteristik obou elektronek, je to silně vytažená křivka na obr. 195.

V obr. 195 jsou navíc zakresleny vstupní a výstupní signály celého stupně. V dolní části obrázku je zakreslen vstupní signál. Vpravo je čárkováně naznačeno, jak by vypadaly průběhy anodového proudu, kdyby jednotlivě elektronky pracovaly samostatně — vidíme, že při provozu ve třídě B by každá elektronka zpracovala vždy jen přibližně jednu půlvlnu vstupního signálu. Protože však stupeň pracuje jako celek, tj. obě elektronky v — (3), získáme výsledný zesílený signál celého stupně promítnutím vstupního signálu přes výslednou charakteristiku stupně, tj. jako signál, jehož průběh odpovídá velmi dobře průběhu vstupního signálu. Výsledný proud (signál) celého dvojitelného stupně je na obr. 195 vyznačen vytaženou sinusoidou.

Vidíme, že výstupní signál je tvarem prakticky zcela shodný s tvarem vstupního signálu, jeho tvarové zkreslení je minimální; lze říci, že je menší, než by bylo při běžném zpracování jedinou elektronkou. Charakteristiky jednotlivých elektronek totiž nemají, jak již víme, lineární průběh, jsou poněkud zakřivené, což je dobře patrné zejména v jejich dolním ohybu. Vlivem zakřivení charakteristik elektronek neodpovídá průběh anodového proudu elektronky přesně průběhu vstupního — (4).

Použijeme-li v dvojitelném zapojení zesilovacího stupně dvě elektronky s charakteristikami shodného průběhu, vytvoří se jejich složením výsledná charakteristika téměř přímková, protože zakřivení jednotlivých charakteristik se vyrovnávají. Je to dobře patrné z obr. 195. Zkreslení dvojitelného stupně je proto malé.

Základní zapojení dvojitelného koncového stupně osazeného tranzistory je na obr. 196. Podobá se zapojení s vakuumy elektron-



Obr. 196.

PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY

kami z obr. 194. I zde působí jako obracet fáze transformátor, který je označen symbolem — (5). Má vyveden střed sekundárního vinutí. Oba tranzistory pracují do společné zátěže, do výstupního transformátoru T_2 ; ten má vyveden střed primárního vinutí. K nastavení pracovního bodu tranzistorů slouží dělič napětí R_1 .

Odpovědi: (1) body, (2) transformátor, (3) protitakt, (4) signál, (5) T_1 .

KONTROLNÍ TEST 3—5

- V zesilovači třídy B protéká zesilovacím prvkem (vakuumovou elektronkou nebo tranzistorem) proud po dobu (1) celého vstupního signálu, (2) přibližně jedné půlvlny vstupního signálu, (3) méně než jedné půlvlny vstupního signálu.
- Označením „fázový invertor“ rozumíme v souvislosti s koncovými stupni zesilovačů (1) dvojitelné zapojení koncového stupně, (2) zapojení pro fázové posunutí signálu pro koncový stupeň o 180°, (3) charakteristiky jednotlivých elektronek koncového stupně.
- V zapojení podle obr. 194 slouží jako fázový invertor (1) vstupní transformátor T_1 , (2) katodový kondenzátor C_{k1} , (3) výstupní transformátor T_2 .

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

KONTROLNÍ TEST 3—5: A) 2), B) 2), C) 1).

Závěrečný test

- Máme k dispozici určitý zdroj stejnosměrného napětí. Pro napájení určité části radioelektronického zařízení s kolísajícím proudovým odběrem potřebujeme však menší stejnosměrné napětí, takové, které by se i při kolísání proudového odběru jen málo měnilo. Ke zmenšení napětí zdroje můžeme použít (1) předřadný odpor, (2) dělič napětí. Kterou z těchto dvou možností v tomto případě zvolíte?
- Deskový kondenzátor se slidovým dielektrikem má účinnou plochu desek $S = 100 \text{ cm}^2$. V dielektriku je otvor o průměru $0,5 \text{ mm}$, kovové elektrody se ovšem nedotýkají. Kapacita kondenzátoru (1) bude tímto otvorem značněji ovlivněna, (2) nebude tímto otvorem prakticky ovlivněna.
- Celého kmitočtového spektra dopadajícího na anténu rozhlasového přijímače chceme ovládat kmitočtem jednoho vysíláče. Abychom toho dosáhli, zapojíme mezi anténu a zdříkku přijímače a zemnicí zdříkku rezonantní obvod nabitý na kmitočtet vysíláče, který chceme ovládat, tj. nepropustit jej na vstup přijímače. V našem zapojení použijeme (1) sériový rezonantní obvod, (2) paralelní rezonantní obvod.
- Následujících vakuumových elektronek má jedna ve své anodové charakteristice oblast záporného odporu. Touto elektronkou je (1) třída, (2) testoda, (3) pentoda.
- Cím se liší polovodič od nevodivé (1) testody, (2) testody, (3) pentody.
- Máme dva jinak stejně křemíkové krystaly — jen druhý krystal má dvakrát tolik akceptorových přímětí jako první krystal. Který z obou krystalů má větší specifický odpor (1) první krystal, (2) druhý krystal, (3) oba krystaly mají stejný specifický odpor.
- Diody posuzujeme mimo jiné také podle velikosti proudu, který propouští v závěrném směru. Z tohoto hlediska je nejlépe (1) germaniová dioda, (2) křemíková dioda, (3) vakuumová dioda.
- Jako výstupní diferenciální vodičové tranzistoru označujeme parametry (1) y_{11} , (2) h_{11} , (3) y_{12} . U výkonové pentody požadujeme při anodovém proudu $I_a = 20 \text{ mA}$ a proudové stínici příděti s katodovým odporem R_k jak velký katodový odpor R_k použijeme? (1) 450Ω , (2) 90Ω , (3) 45Ω .
- Vyrobcem předepisuje pro svůj tranzistor určitou maximální velikost ztrátového výkonu P_{max} . Při zvýšení okolní teploty se velikost přípustného P_{max} (1) zvýší, (2) zmenší, (3) nemění.

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{1E} h_{1E}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_C [°C]	P_{tot} P_C^* [mW]	U_{CB} U_{max} [V]	U_{CE} U_{max} [V]	I_C I_{max} [mA]	T_1 T_{max} [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patie	Náhrada TESLA	Rozdily					
																	P_C	U_C	f_T	h_{1E}	$S_{pln. vl.}$	F
GS121	Gjp	Sp	0,5	100	A: 28—56 B: 45—90 C: 71—140		45	90	30	20	100	80	TO-1	RFT	2	—						
GS122	Gjp	Sp	0,5	10	> 29		45	90	30	20	100	80	TO-1	RFT	2	—						
GT1	Gjp	NF	4,5	1	15—25	0,8*	25	125	9		100	75	TO-22	BTH	1	GC515	=	>	=	=	=	
GT2	Gjp	NF	4,5	1	25—45	0,9*	25	125	9		100	75	TO-22	BTH	1	GC515	=	>	=	=	=	
GT3	Gjp	NF	4,5	1	45—100	1*	25	125	9		100	75	TO-22	BTH	1	GC517	=	>	=	=	=	
GT11	Gjp	VF	4,5	1		4 > 3*	25	100	9		100	75	TO-22	BTH	1	OC170	<	>	>	=	=	
GT12	Gjp	VF	4,5	1		6 > 5*	25	100	9		100	75	TO-22	BTH	1	OC170	<	>	>	=	=	
GT13	Gjp	VF	4,5	1		9 > 7*	25	100	9		100	75	TO-22	BTH	1	OC170	<	>	>	=	=	
GT14	Gjp	NF	4,5	1	20—34		25	125	25		100	85	TO-22	BTH	1	GC515	=	>		=	=	
GT14-H	Gjp	NF	4,5	1	20—34		25	100	12		50	75	TO-22	GT	1	GC515	>	>		=	=	
GT-20	Gjp	NF	5	1	42				25	25		75	TO-5	GI	2	GC516				=	=	
GT-20	Gjp	NF	4,5	1	35—49		25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC516	=	>		=	=	
GT-20H	Gjp	NF	4,5	1	35—49		25	100	12		50	75	TO-22	GT	1	GC516	>	>		=	=	
GT-24H	Gjp	NF	4,5	1	30		25	90	12			85	TO-22	GT	1	GC515	>	>		=	=	
GT31	Gjp	NF	4,5	1	15—25	0,8*	25	125	9		100	75	TO-1	BTH	1	GC515	=	>	=	=	=	
GT32	Gjp	NF	4,5	1	25—45	0,9*	25	125	9		100	75	TO-1	BTH	1	GC515	=	>	=	=	=	
GT33	Gjp	NF	4,5	1	45—100	1*	25	125	9		100	75	TO-1	BTH	1	GC517	=	>	=	=	=	
GT34	Gjp	NF	5	1	20				25	25		75	TO-5	GI	2	GC515	>			=	=	
GT34N	Gjp	NF	4,5	1	18		25	150	100		200	75	TO-5	GI	2	—						
GT34	Gjp	NF	4,5	1	10—19		25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC515	=	>		>		
GT34HV	Gjp	NF	4,5	1	10—34		25	125	50		100	85	TO-22	GT	1	GC509	=	>		=	=	
GT34S	Gjp	NF	4,5	1	10—19		25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC515	=	>		>		<
GT41	Gjp	VF	4,5	1	15—60	4 > 3*	25	100	9		100	75	TO-1	BTH	1	OC170	<	>	>	=	=	
GT42	Gjp	VF	4,5	1	30—100	6 > 5*	25	100	9		100	75	TO-1	BTH	1	OC170	<	>	>	=	=	
GT43	Gjp	VF	4,5	1	50—150	9 > 7*	25	100	9		100	75	TO-1	BTH	1	OC170	<	>	>	=	=	
GT74	Gjp	NF	5	1	50—99*		25	150	25	25		75	TO-5	GI	2	GC517	=	>		=	=	=
GT81	Gjp	NF	5	1	75		25	150	25			75	TO-5	GI	2	GF517	=	>		=	=	=
GT81	Gjp	NF	4,5	1	50—100		25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC517	=	>		=	=	<
GT81HS	Gjp	NF	4,5	1	80 > 50		25	100	12		50	75	TO-22	GT	1	GC517	>	>		=	=	<
GT81S	Gjp	NF	4,5	1	80—160		25	125	25	12	200	85	TO-22	GT	1	GC518	=	>		=	=	
GT82	Gjp	NF	5	1	150		25	150	25			75	TO-5	GI	2	GC519	=	>		=	=	
GT83	Gjp	NF	4,5	1	35—49	> 0,7*	25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC516	=	>	=	=	=	=
GT87	Gjp	NF	4,5	1	20—34	> 0,5*	25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC515	=	>	=	=	=	<
GT88	Gjp	NF	4,5	1	80 > 50	> 1*	25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC517	=	>	=	=	=	=
GT100	Gjp	NF	1,5-3		100—200		25	50	3		50			Rost	1	GC519	>	>		=	=	<
GT109	Gjp	NF	5	1	110		25	150	25		200	75	TO-5	GI	2	GC518	=	>		=	=	<
GT109	Gjp	NF	5	1	80—140		25	125	25	12	200	55	TO-22	GT	1	GC518	=	>		=	=	<
GT122	Gjp	NF	5	1	100	2*	25	150	25			75	TO-5	GI	2	GC518	=	>		=	=	
GT122	Gjp	NF	4,5	1	90 > 50	> 1,5*	25	125	25		100	85	TO-22	GT	1	GC517	=	>		=	=	
GT123	Gjp	NF, Sp	1	10	30—150	> 5*	25		25	15		85	TO-5	GI	2	GC507	=	>	<	=	=	
GT123	Gjp	NF, VF	1	10	90	> 5*	25	150	25	15		75	TO-5	GT	2	GC507	=	>	<	=	=	
GT167	Gjn	NF, VF	1	8	25'	> 5*	25	150	25			75	TO-5	GI	2	155NU70	=	<	<	=	=	
GT222	Gjp	NF	5	1	20		25	150	12		200	75	TO-5	GI	2	GC515 GC507	=	<	>	=	=	
GT222	Gjp	NF	4,5	1	> 20		25	125	12		100	75	TO-22	GT	1	GC515	=	>		=	=	<
GT229	Gjn	NF	5	1	20		25	150	12		200	75	TO-5	GI	2	101NU70	=	>		>		
GT422	Gjn	Sp		6 A	11—35				60	12	6 A	85	TO-3	Sylv-Th	31	—						
GT424	Gjn	Sp		3 A	18—60				60	12	3 A	85	TO-3	Sylv-Th	31	—						
GT425	Gjn	Sp	6 A	6 A	11—35				36	12	6 A	85	TO-3	Sylv-Th	31	—						
GT426	Gjn	Sp		3 A	18—60				36	12	3 A	85	TO-3	Sylv-Th	31	—						
GT758	Gjp	NF	4,5	1	15	0,5*	25	100	20		200	75	TO-5	GI	2	GC515	>	>		>		
GT759	Gjp	NF, VF	4,5	1	> 25	3*	25	100	15	6	100	75	TO-22	GT	1	OC170	=	>	>	=	=	
GT760	Gjp	VF	4,5	1	> 40	5*	25	100	15	6	100	75	TO-22	GT	1	OC170	=	>	>	=	=	
GT761	Gjp	VF	4,5	1	70	10*	25	100	10	6	100	75	TO-22	GT	1	OC170	=	>	>	=	=	
GT762	Gjp	VF	4,5	1	150	20*	25	100	10	6	100	75	TO-22	GT	1	OC170	=	>	>	=	=	
GT763	Gjp	VF	4,5	1	200	30*	25	100	10	6	100	75	TO-22	GT	1	OC170	=	>	>	=	=	
GT792	Gjn	NF, VF	5	5	> 37	4,8*	25	100	20		100	75	TO-9	GI	2	155NU70	=	<	=	=	=	
GT904	Gjn	VF, NF	0,2	1	30	4*	25	100	20		200	75	TO-5	GI	2	155NU70	=	<	=	=	=	
GT948	Gjn	VF, NF	3,5	1	30	> 4*	25	100	20		200	75	TO-5	GI	2	155NU70	=	<	=	=	=	
GT949	Gjn	NF	3,5	1	30	0,7*	25	150	30		200	75	TO-5	GI	2	105NU70	=	=	=	=	=	
GT1200	Gjn	VF	0,25	5	> 20	1*	25	120	90	90		75	TO-9	GT, GI	2	—						
GT1201	Gjn	VF	0,25	1	30	3*	25	120	75	75		75	TO-9	GT	2	—						

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{21E} h_{21E}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CE} max [V]	U_{CE} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					F
																	P_C	U_C	f_T	h_{21}	Spln. vl.	
GT1202	Gjn	VF	0,25	1	30	5*	25	120	45	45		75	TO-9	GT	2	—						
GT1604	Gjp	NF	5	1	15	0,5*	25	90	10			75	TO-9	GI	2	GC515	>	>		>		
GT1605	Gjp	VF	9	1	> 30	6,5*	25	90	15			75	TO-9	GI	2	OC170	=	>	>			
GT1606	Gjp	VF	9	0,6	> 50	10*	25	90	15			75	TO-9	GI	2	OC170	=	>	>			
GT1607	Gjp	VF	5	1	> 60	18*	25	100	10			75	TO-9	GI	2	OC170	<	>	>			
GT1608	Gjn	VF	5	1		4,5*	25	125				75	TO-9	GI	2	155NU70	=					
GT1609	Gjn	VF	5	1		5*	25	125				75	TO-9	GI	2	155NU70	=					
GT1624	Gjn	Sp	6	1	15—125*		25	120		40		75	TO-5	GI	2	103NU71	=	>				
GT1644	Sjp	NF	6	1	15	2*	25	225				75	TO-5	GI		KF517	>		>	>		
GT1658	Gjn	Sp, NF	0,25	20	> 40	> 4*	25	120	25			75	TO-5	GI	2	106NU70 155NU70	<	<	>	>		
GT1665	Gdrp	Sp	0,5	10	> 15		25	120	100			75	TO-9	GI	2	—						
GT5116	Gdfp	VF	1	40	20	20*	25	120	15			75	TO-9	GI	2	OC170	<	>	>			
GT5117	Gdfp	VF	1	40	20	40*	25	120	20			75	TO-9	GI	2	OC170	<		>	>		
GT5148	Gdfp	VF	1	50	> 25	25*	25	60	3			75	TO-24	GI	2	OC170	>	>	>			
GT5149	Gdfp	VF	0,5	10	> 25	> 60*	25	50	10			75	TO-1	GI	2	OC170 vkv	>	>				
GT5151	Gjp	NF, Sp	0,5	1 A	> 40	2,5*	25	300	40	10		75	TO-5	GI	2	GC510K	=	<	<			
GT5153	Gjp	NF, Sp	0,5	1 A	> 80	10*	25	300	25	6		75	TO-5	GI	2	—						
GTA	Gjp	VF	1,5-3	20	2—4	7*	25	50	3		10	70		Rost	1	OC170	>	>	>	>		
GTA1	Gjp	VF	1,5-3	30	50	7*	25	100	3		10	70		Rost	1	OC170	=	>	>			
GTA2	Gjp	VF	1,5-3	50	100	15*	25	100	3		10	70		Rost	1	OC170	=	>	>			
GTA3	Gjp	VF	1,5-3	50	2—4	500*	25	150	3		10	70		Rost	1	GF507	<	>	>	>		
GTE1	Gjp	NF	1,5-6	20	20		25	100	6		50	70		Rost	1	GC507	>	>				
GTE2	Gjp	NF	1,5-6	100	40		25	500	6		100	70		Rost	1	GC500	=	>				
GTL1	Gjp	NFv	6	200	30	0,01*	25	1 W	10		200	70		Rost	1	GC510K	=	>				
GTL3	Gjp	NFv	6	500	20	0,01*	25	3 W	10		500	70		Rost	1	OC30	>	>				
GTS	Gjp	Sp	3-10	0,5		1*	25	1 W			300	70		Rost	1	GC510	=					
GTV	Gjp	NF	1,5-6		20		25	100	6		50	70		Rost	1	GC515	>	>				
H1	Gjp	NFv					25	20 W						Hon	—	—						
H2	Gjp	NFv					25	20 W						Hon	—	—						
H3A	Gjp	NFv	2	5	10—25		25		60		600	75		Hon	—	5NU72	>	=				
H4A	Gjp	NFv	2	7,5	23—60		25		60		750	75		Hon	—	5NU72	>	=				
H5	Gjp	NFv	2	2 A	21—51		25		80		3,5 A	75		Hon	—	7NU73	=					
H5B2N3	Gjp	NFv	2	2 A	20—50	0,2*	25		110	60	3,5 A	75	TO-10	Hon	—	—						
H6	Gjp	NFv	2	2 A	31—75		25		80		3,5 A	75		Hon	—	7NU73	=					
H7	Gjp	NFv	2	2 A	46—113		25		80		3,5 A	75		Hon	—	7NU73	=					
H10	Gjp	NFv	2	10 A	> 10		25		60		15 A	75		Hon	—	4NU74	=			>		
H12	Gjp	NFv	2	40 A	> 10	0,2*	25	187 W	60	45	40 A	75	MT-7	Hon	38	—						
H12A	Gjp	NFv	2	40 A	> 10	0,2*	25	187 W	80	50	40 A	75	MT-7	Hon	38	—						
H45	Gjp	NFv, Sp	2	2 A	14—34	> 0,24*	25		80		3,5 A	75		Hon	—	7NU73	=					
H71E	Gjp	NFv		200	30—90	0,01*	25	15 W	80	50	1 A	75		Hon	—	7NU73	=					
H200E	Gjp	NFv	2	5 A	> 20	> 0,4*	25	63 W	60	30	10 A	75		Hon	—	4NU74	<					
H200EA	Gjp	NFv	2	5 A	30—120	> 0,6*	25	75 W	60	35	12 A	75	TO-15	Hon	60	5NU74	<				>	
H200EB	Gjp	NFv	2	5 A	20—80	> 0,3*	25	75 W	80	50	12 A	75	TO-15	Hon	60	6NU74	<					
HA5001	Gjp	VF	5	1	60*	2,5*	25	400	30		200	75		Hu	—	OC170	<	<	>			
HA5002	Gjp	NF, VF	5	1	40*	1*	25	400	20		200	75		Hu	—	GC507	<	>				
HA5003	Gjp	NF, VF	5	1	50*	1,5*	25	400	30		200	75		Hu	—	GC507 OC170	<	<	>			
HA5005	Gjp	NF, VF	5	1	20*	1*	25	400	10		200	75		Hu	—	GC507	<	>				
HA5009	Gjp	VF	5	1	15*	2,5*	25	400	10		200	75		Hu	—	OC170	<	>	>			
HA5011	Gjp	NF, VF	5	1	50*	1,5*	25	400	40		200	75		Hu	—	GC507 OC170	<	<	>			
HA5012	Gjp	NF, VF	5	1	40*	1*	25	400	20		200	75		Hu	—	GC507	<	>				
HA5014	Gjp	VF	5	1	80*	2,3*	25	400	40		200	75		Hu	—	OC170	<	<	>			
HA5016	Gjp	NF, VF	5	1	40*	1*	25	400	30		200	75		Hu	—	GC507	<					
HA5020	Gjp	VF	5	1	49*	4*	25	300	20		200	75		Hu	—	OC170	<		>			
HA5021	Gjp	VF	5	1	49*	5*	25	300	20		200	75		Hu	—	OC170	<		>			
HA5022	Gjp	VF	5	1	49*	4*	25	300	25		200	75		Hu	—	OC170	<	<	>			
HA5023	Gjp	VF	5	1	49*	8*	25	300	20		200	75		Hu	—	OC170	<		>			
HA5024	Gjp	VF	5	1	49*	4*	25	300	20		200	75		Hu	—	OC170	<		>			
HA5025	Gjp	VF	5	1	49*	6*	25	300	20		200	75		Hu	—	OC170	<		>			
HA5026	Gjp	VF	5	1	49*	8*	25	300	20		200	75		Hu	—	OC170	<		>			
HA7206	SMp	VF	10	2	> 10*	45*	25	250	70			150	TO-18	Hu	2	KFY16	>	<		>		
HA7207	SMp	VF	10	2	> 10*	55*	25	250	70			150	TO-18	Hu	2	KFY16	>	<		>		
HA7501	S p	NF	5	1	> 8*	0,7*	25	500	60			175		Hu	—	KFY16	>	=	>	>		
HA7502	S p	NF	5	1	> 16*	1*	25	500	60			175		Hu	—	KFY16	>	=	>	>		

Hospodárný nf zesilovač

Stanislav Zhejbal

V předchozích ročnících AR bylo popsáno mnoho různých nf zesilovačů, přesto však je v konstrukcích nf zesilovačů určitá mezera. Tuto mezeru by bylo možno vyplnit popisem zesilovače jak s hospodárným napájením z baterií, tak i s napájením ze síťového zdroje. Tento článek si klade za úkol seznámit čtenáře s univerzálním nf zesilovačem, vhodným pro jakostnější přenosné rozhlasové přijímače. Popisovaný nf zesilovač maximálně využívá energii i při napájení z baterií.

Technické údaje

Napájení: 9 V.

Maximální sinusový výkon na zátěži 4 Ω :
možnost přepínání výstupního výkonu ve třech rozsazích – 100 mW, 250 mW a 750 mW.

Tvarové zkreslení při max. výkonu: 7 %.

Napájecí proud klidový: 18 mA.

Napájecí proud při max. výkonu:

100 mW asi 32 mA,

250 mW asi 60 mA,

750 mW asi 160 mA.

Budící napětí pro nf výkon 50 mW:

pro 100 mW asi 13 mV,

250 mW asi 18 mV,

750 mW asi 8 mV.

Kmitočtová charakteristika: 90 Hz až 15 kHz, ± 3 dB.

Regulace hloubek na kmitočtu 100 Hz: ± 6 dB.

Regulace výšek na kmitočtu 12 kHz: ± 6 dB.

Osazení: tranzistory KC508 2 ks, GC507, komplementární pár GC520 a GC510 (GC520K a GC510K), dioda D7G (KA501).

Zapojení a funkce

Základní úvahy při návrhu nf zesilovače vycházejí z vlastností oblíbených beztransformátorových koncových zesilovačů. Za základ zapojení jsem vzal schéma nf zesilovače, publikovaného v Radio (SSSR) č. 10/1967. V popisu činnosti se proto zaměříme především na odlišnosti od běžného zapojení.

Tranzistor T_1 (obr. 1) pracuje jako předzesilovač, za nímž následuje plynulá regulace hloubek a výšek. Potenciometrem P_1 se regulují hloubky, potenciometrem P_2 výšky.

Zapojení komplementárních tranzistorů T_2 a T_3 umožňuje rozdělení napájecího napětí na tranzistorech T_4 a T_5 tak, že se i při poklesu napětí baterie udržuje v bodě A (obr. 1) poloviční napětí. Je to proto, že napětí mezi bázi

a emitorem T_2 je určeno poměrem napájecího napětí a napětí v bodě A. Nastavíme-li odporem R_8 v bodě A napětí rovné polovině napětí baterie, dochází při libovolné odchylce od tohoto napětí v bodě A k posuvu pracovního bodu tranzistoru T_2 tak, že napětí v bodě A se vyrovná na poloviční napětí baterie. Rovnost napětí na tranzistorech T_4 a T_5 se udržuje až do napájecího napětí 4 V. To má za následek, že ani při malém napájecím napětí nedojde ke zvětšení zkreslení, způsobeného nesouměrností rozdělení napětí na koncových tranzistorech.

Zapojení diody D je běžné. V tomto zapojení je použita sovětská dioda D7G nebo D7Z, jejíž charakteristika je na obr. 2. Podle charakteristiky lze však vhodnou diodu vybrat i z diod Tesly (OA5 nebo OA7, KA501 apod.). Změnou odporu R_{14} nastavíme proud (5 až 7 mA) tranzistorem T_3 tak, aby se i při zmenšení napětí zdroje napětí na diodě D téměř nezměnilo. Závislost napětí na diodě D7G (v daném zapojení) na napětí napájecího zdroje je na obr. 3. Potom mají koncové tranzistory i při zmenšení napětí téměř stejný klidový proud jako při jmenovitém napájecím napětí, což velmi příznivě ovlivňuje tvarové zkreslení při malých signálech.

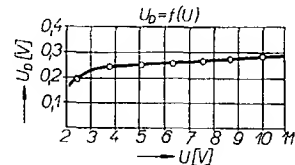
Další zvláštností je připojení reproduktoru na jednotlivé odbočky autotransformátoru VT. Dosahujeme tím změny zatěžovací impedance koncového stupně a tedy i změny maximálního výstupního výkonu a možnosti úspory napájecího zdroje. Rozdíl spotřeby proudu při výstupním výkonu 65 mW na rozsahu 100 mW a na rozsahu 750 mW je asi 25 mA, pro výstupní výkon 120 mW na jmenovaných rozsazích je tento rozdíl 40 mA. Protože však na rozsahu 100 mW je zatěžovací impedance 64 Ω , omezujeme průchod střídavého napětí přes elektrolytický

kondenzátor C_{11} a odpor 47 Ω (který zde bývá obvykle zapojen) na zem zapojením nf tlumivky Tl .

Výstupní autotransformátor je připojen na umělý střed napájecího napětí, vytvořený kondenzátory C_{13} a C_{14} . Tímto zapojením dosahujeme rovněž úspory energie napájecího zdroje, neboť proudové pulsy v tomto zapojení jsou téměř poloviční (obr. 4a) vzhledem k obvyklému zapojení autotransformátoru nebo reproduktoru přes elektrolytický kondenzátor na zem (obr. 4b).

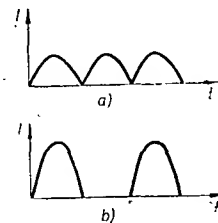
Použité součástky

Zesilovač je konstruován na desčičce s plošnými spoji o rozměrech



Obr. 3. Závislost napětí U_D na diodě na napětí U napájecího zdroje

133 × 70 mm. Příklad spojového obrazce je na obr. 5. Koncové tranzistory jsou upevněny na poněkud předimenzovaný chladič (obr. 6), neboť v zapojení není k tepelné stabilizaci použit termistor. Jádra pro VT a Tl jsou z výprodejšího budicího a výstupního transformátoru přijímače Mír. Tlumivka Tl je navinuta drátem o \varnothing 0,2 mm CuL do zaplnění okénka. Činný odpor tlumivky ovlivňuje pracovní bod koncových tranzistorů; jeho vhodná velikost je asi 40 až 50 Ω . Výstupní autotransformátor má 300 závitů drátu o \varnothing 0,2 až 0,3 mm



Obr. 4. Proudové pulsy beztransformátorového koncového stupně

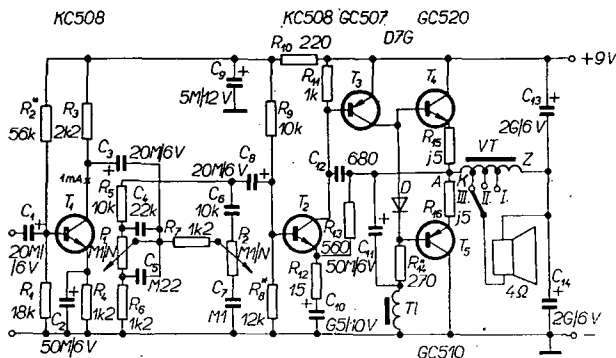
CuL. Odbočka pro výstupní výkon 100 mW je na 80. závit, 250 mW na 130. závit, 750 mW na 240. závit.

V případě, že bychom chtěli navrhout jiné rozsahy výstupního výkonu, nebo máme-li k dispozici reproduktor s odlišnou impedancí, lze ze vztahu

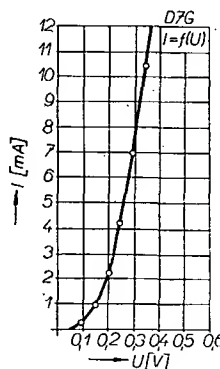
$$P = \frac{U^2}{2R_z} \quad (\text{kde } U = 3,5 \text{ V})$$

vypočítat zatěžovací impedanci R_z pro požadovaný výkon ($P_{\max} = 1,2 \text{ W}$) a pak určit odbočku.

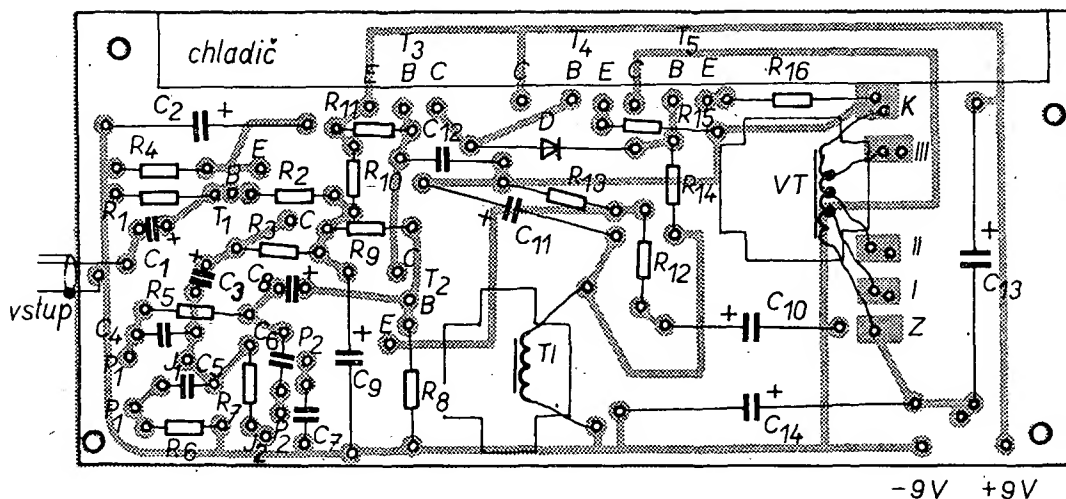
V zesilovači jsou použity běžné součástky, tj. miniaturní odpory, ploché keramické kondenzátory, elektrolytické kondenzátory 20 $\mu\text{F}/6 \text{ V}$ do plošných spojů, ostatní jsou s axiálními vývody. Elektrolytické kondenzátory C_{13} , C_{14} a C_{10} jsou tantalové. Odpory R_{15} a R_{16} jsou navinuty z odporového drátu vhodné délky.



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Charakteristika diody D7G



Obr. 5. Deska s plošnými spoji zesilovače (Smaragd D82)

Uvádění do chodu

Nf zesilovač uvedeme do chodu především nastavením pracovních bodů tranzistoru T_1 a koncových tranzistorů T_4 a T_5 . Odpořem R_8 nastavíme v bodě A napětí rovné polovině napětí zdroje.

Doporučuji nastavit poloviční napětí v bodě A při napájecím napětí 7,5 až 8 V, neboť odchylka přesné poloviny napájecího napětí při 9 V je 0,1 až 0,2 V na jednu stranu a při napájecím napětí 4,5 V asi 0,2 V na opačnou stranu. Odpořem R_{11} nastavíme velikost

proudu procházejícího tranzistorem T_3 a tedy i koncovými tranzistory T_4 a T_5 . Vhodná velikost proudu tranzistorem T_3 a diodou D je 7 mA; celkový proud zesilovače je pak (při napájecím napětí 9 V) asi 18 mA.



Elektronický průmysl je jedním z průmyslových odvětví NDR, které dosáhlo velkých úspěchů a bouřlivě se rozvíjí. Na dobrou práci německých techniků a ostatních pracovníků v tomto oboru lze usuzovat i podle přístrojů spotřební elektroniky, které se prodávaly u nás, ať jde o televizní přijímače nebo rozhlasové přijímače vyšších jakostních tříd. Tento článek seznamuje naše čtenáře s nejnovějšími výrobky spotřebního průmyslu NDR, s kazetovým magnetofonem KT 100 a celotranzistorovým stereofonním rozhlasovým přijímačem nejvyšší jakostní třídy Transstereo.

Kazetový magnetofon „KT 100“

Ačkoli se v NDR magnetofony nevyrábějí (dovážejí se z ČSSR, z Maďarska a Polska), u kazetových magnetofonů je situace jiná. Kazetové magnetofony jsou vzhledem k jednoduché obsluze velmi oblíbeny a tomu odpovídá i zájem spotřebitelů. Dovoz maďarských kazetových magnetofonů „MK 21“ kryje zájem a potřebu v NDR jen zčásti. VEB-kombinát Stern-Radio Berlin (pobočka Sonneberg) vyvinul proto v krátké době kazetový magnetofon „KT 100“ a ujal se i hromadné výroby. Současně začala vyrábět firma ORWO kazety Compact podle mezinárodní normy. Na jaře 1971 nabídne gramofonová firma AMIGA také komerčně nahrané kazety Compact.

Technické údaje

Provedení: dvoustupý monofonní magnetofon pro kazety Compact.
Hrací doba: kazeta CC 60 – 2 × 30 minut, CC 90 – 2 × 45 minut.
Rychlost posuvu pásky: 4,76 cm/s.
Hlavy: jedna univerzální a jedna mazací hlava.
Kmitočtový rozsah: 100 Hz až 8 kHz.
Kolísání vysokých tónů: lepší než 0,5 %.
Odstup cizích napětí: lepší než 40 dB.

Odstup brumu: lepší než 35 dB.

Potlačení signálu druhé stopy: větší než 60 dB.

Potlačení mazacího kmitočtu: lepší než 55 dB.

Spotřeba proudu: při záznamu asi 150 mA, při snímání asi 220 mA (při jmen. výstupním výkonu), při rychlém převijení asi 200 mA.

Výstupní výkon: asi 700 mW.

Převijací doba: u kazety CC 60 asi 55 vteřin.

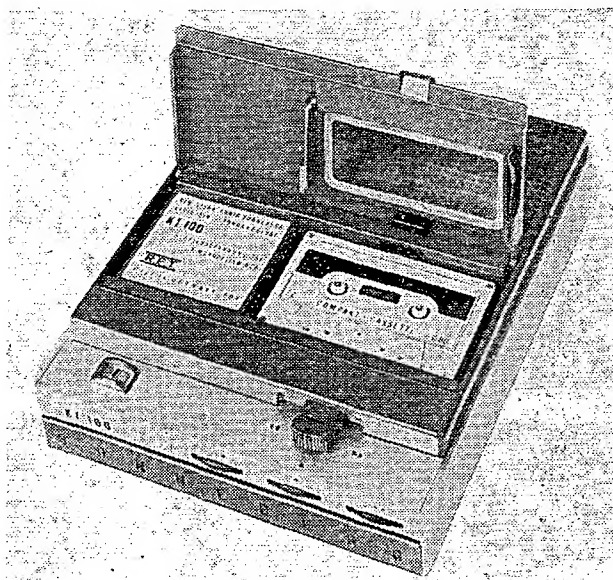
Napájecí napětí: 7,5 V (pět monočlánků nebo vnější síťový zdroj).

Rozměry: 200 × 250 × 65 mm.

Váha: 2,8 kg (s bateriemi).

Kazetový magnetofon KT 100 slouží k reprodukci nahraných kazet a k záznamu na kazety z rozhlasového přijímače, gramofonu nebo mikrofonu. Záznamové tlačítko má pojistku, takže se nahraný pásek nemůže nepozorností smazat. Všechny funkce magnetofonu se ovládají jedním tlačítkem (na přední stěně, obr. 1). Při zatlačení je magnetofon zapnut pro snímání (reprodukcii), při opětovném stlačení tlačítka se magnetofon vypne. Stlačíme-li páčku tlačítka doprava, je zapnuto „rychlé převijení vpřed“, stlačíme-li ji vlevo, je zařazena funkce „rychlé převijení vzad“.

Pod tlačítkem jsou umístěny potenciometry k regulaci hlasitosti, zabarvení zvuku a vybuzení (zleva doprava). Ke kontrole napětí baterie a vybuzení slouží měřidlo s barevnými políčky. Vyjmutí kazety je velmi jednoduché – při otevření víka se kazeta nadzvedne ze svého lůžka. Kryt magnetofonu je kombinací



Obr. 1. Vnější vzhled magnetofonu KT 100





Obr. 3. Zapojení přijímače Transstereo

SS216 4xAX54

SS200

2xGC17d

2xGC17d

2xGC116c

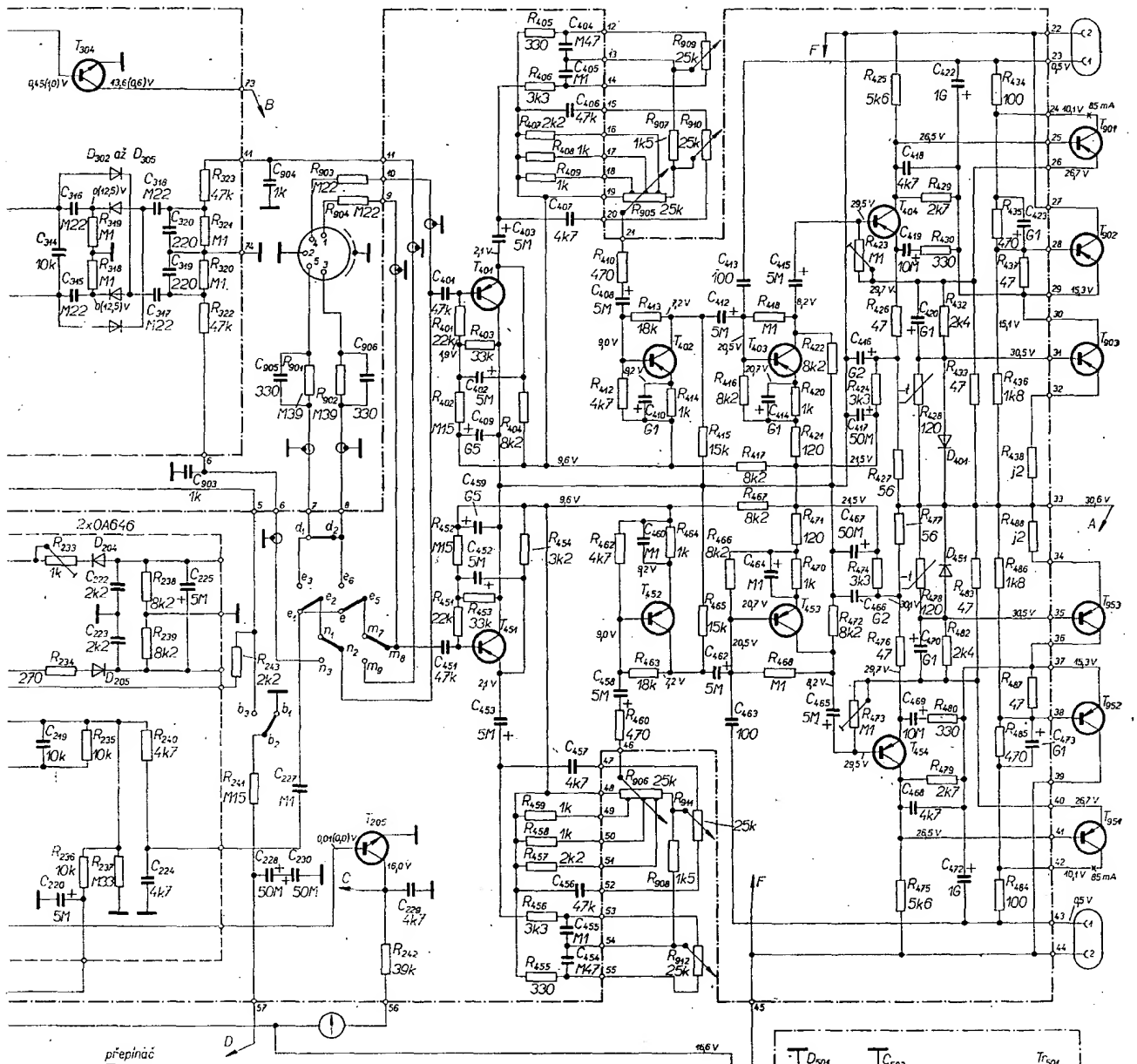
2xGC121c 2xGY099

GD150B

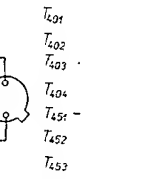
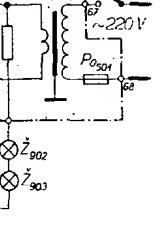
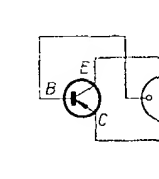
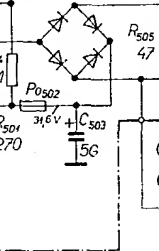
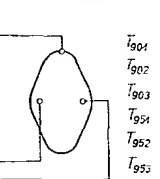
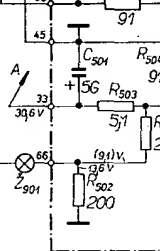
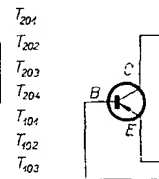
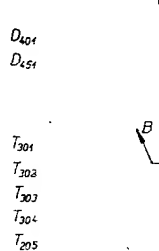
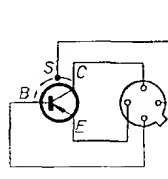
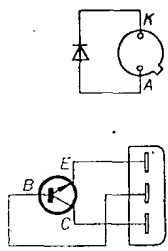
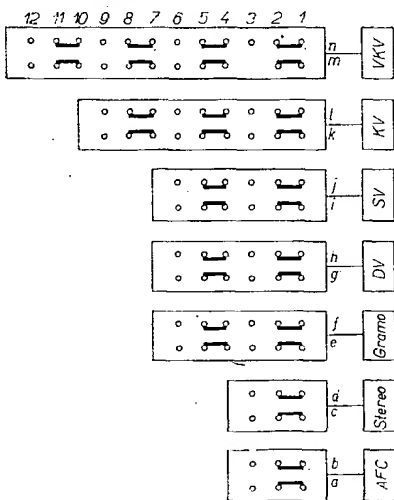
2xGD170B

2xGD170B

GD160B



přepínáč



SZ516

eloxovaného hliníku a barevné plastické hmoty. Pod ovládacím pultem je umístěno vytahovací držadlo. Kazetový magnetofon KT 100 má dvě desky s plošnými spoji, jednu pro záznamový a snímací zesilovač a druhou pro elektronickou část k regulaci rychlosti otáčení motoru.

Magnetofon (obr. 2) je osazen moderními polovodičovými stavebními prvky. V předzesilovacím a korekčním stupni jsou křemíkové tranzistory, koncový stupeň je osazen komplementárním párem tranzistorů GC510 a GC520 Tesly Rožnov. V části k regulaci rychlosti otáčení jsou dva germaniové a jeden křemíkový tranzistor. Další germaniový tranzistor je zapojen v obvodu indikačního měřidla. Celkem je přístroj osazen šesti křemíkovými a pěti germaniovými tranzistory. Tranzistorem T_1 je osazen předzesilovač, T_2 až T_4 pracují v přepínatelném korekčním předzesilovači. Korekční členy RC jsou zapojeny mezi emitory T_2 a T_4 . Při záznamu slouží T_4 jako impedanční transformátor k přizpůsobení univerzální hlavy a vstupu (výstupu) zesilovače. Za budicímu stupněm s T_5 následuje beztransformátorový koncový nf zesilovač s tranzistory T_7 a T_8 . Při záznamu pracují tranzistory koncového stupně s indukčností mazací hlavy jako generátor mazacího signálu. Tranzistor T_6 slouží jako usměrňovač nf napětí pro indikátor vybuzení při záznamu. Při poloze přepínače funkcí „rychlý chod vpřed“ a „rychlý chod vzad“ ukazuje měřící přístroj napětí baterie.

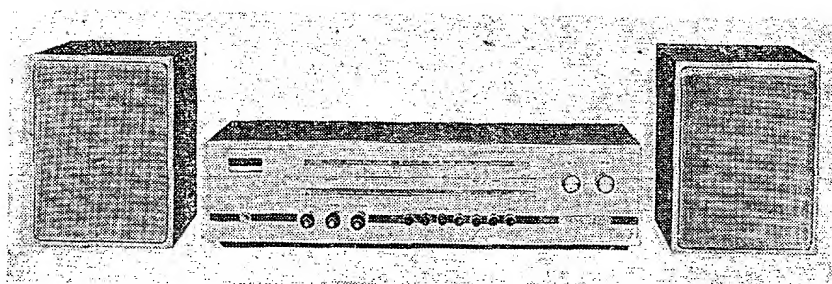
Rychlost otáčení motorku se řídí elektronicky tranzistorem T_{201} , jenž je zapojen jako proměnný odpor. Tranzistor se ovládá signálem z diferenciálního zesilovače, přičemž tranzistor T_{202} slouží jako zesilovač řídicího signálu a T_{203} jako porovnávací tranzistor. Na diodách D_{201} a D_{202} vzniká průchodem proudem jmenovité referenční napětí pro diferenciální zesilovač. Jmenovitá základní rychlost otáčení motorku se nastává změnou odporu R_{205} . Jako zvláštnost jsou v magnetofonu dva setrvačníky, jejichž pohyb je protisměrný – magnetofon může být proto provozován v každé poloze i za pohybu.

V praxi se magnetofon velmi osvědčil a zaujímá bezpochyby důležité místo v nabídce spotřební elektroniky NDR.

Stereofonní přijímač Transstereo

Většina vysílačů v NDR vysílá několikrát týdně stereofonní programy (norma FCC, provoz s pilotním kmitočtem). Výrobce gramofonových desek Amiga bude od roku 1971 produkovat dlouhohrající desky o \varnothing 30 cm pouze ve stereofonní verzi (výjimky budou tvořit pouze historické nahrávky). Obě tyto skutečnosti mají za následek zvětšení poptávky po stereofonním přijímači s jakostní reprodukcí. Již v minulosti se vyráběly v NDR jakostní přijímače se stereofonním nf zesilovačem nebo i s dekódérem a stereofonním zesilovačem. Teprve v roce 1969 došlo však k zásadnímu obratu v nabídce jakostních stereofonních přijímačů a na trhu se objevilo několik stereofonních přijímačů, jejichž přehled je v tab. 1.

Jedním z nejlepších přijímačů je přijímač Transstereo (obr. 3) podniku Stern-Radio Sonneberg. K přijímači podlouhlého tvaru, který má čelní desku z elo-



Obr. 4. Vnější vzhled přijímače Transstereo

xovaného hliníku, se dodávají i dvě reproduktorové soustavy v boxech (obr. 4).

Technické údaje

Napájecí napětí: síť 220 V.
Spotřeba: 50 W při nf výkonu 3 W.
Vlnové rozsahy: DV, SV, KV (pásmo 41 a 49 m), VKV (87,5 až 100 MHz).
Mezifrekvence: 455 kHz, popř. 10,7 MHz.
Výstupní nf výkon: 2×6 W (hudební výkon).
Osazení: 26 tranzistorů, 14 diod.
Rozměry: $517 \times 177 \times 225$ mm.
Čistivost AM omezená šumem: DV-83 dB (V), SV-85 dB (V), KV-88 dB (V).
Selektivita: 53 dB.
Čistivost FM omezená šumem: -100 dB(mW) (monofonní provoz).
Selektivita: 38 dB.
Nf zesilovač: 50 až 15 000 Hz.
Činitel zkreslení: (při hudebním výkonu 4,5 W): 1 %.
Přeslech: 40 dB.

Tuner VKV se ladí trojitým ladicím kondenzátorem a je osazen tranzistorem T_{101} až T_{103} . Tím se dosáhlo velmi dobré selektivity a potlačil se vliv křížové modulace. Ke kmitočtové stabilitě přístroje přispívá i oddělený oscilátor. Kmitočet oscilátoru se samočinně doladuje kapacitní diodou, jejíž kapacita se ovládá napětím z demodulačního stupně (AFC). Toto samočinné doladování kmitočtu je důležité především při stereofonním příjmu. Aby přijímač zpracoval bez zkreslení i silné signály, ovládá se (při AM) napětím AVC tranzistor směšovače (řídicí napětí se zesiluje tranzistorem T_{205}). Řídicí napětí se přitom omezuje na vhodnou velikost diodou D_{201} . Oscilátor (tranzistor T_{201}) je v zapojení se společnou

bází. Úroveň řídicího napětí ovlivňuje i amplitudu napětí oscilátoru na emitoru směšovacího tranzistoru.

Vnější anténu lze odpojit, takže při silném vf rušení lze využít k příjmu směrových účinků vnitřní feritové antény. Mf zesilovač je pro AM dvoustupňový, pro FM třístupňový. Dvouobvodové pásmové propusti jsou vázané na VKV indukčně, na AM kapacitně. Ovládání činnosti prvního mf stupně (AM) a směšovače napětím AVC dovolilo dosáhnout takové jakosti AVC, která není např. u elektronkových přijímačů dosažitelná. V kolektorovém obvodu tranzistoru T_{205} je zapojeno měřidlo jako indikátor vyladění.

Stereofonní dekódér je standardní stavební jednotka, používá se ve většině přijímačů v NDR. Dekódér je osazen křemíkovými tranzistory. Při dostatečně silném signálu sepně při stereofonním vysílání spínací tranzistor T_{304} , dekódér se uvede do provozu a rozsvítí se indikační žárovka stereofonního provozu.

Nf zesilovač má v každém kanálu šest stupňů se sedmi tranzistory. Vstupní tranzistor slouží k impedančnímu přizpůsobení nf zesilovače a zdrojů nf signálu. Mezi prvním a druhým stupněm nf zesilovače jsou zapojeny články RC k řízení barvy tónu (reprodukce) a k regulaci hlasitosti. Za dalšími dvěma nf stupni je zapojen obraceč fáze (T_{901}), který zvrtne nf signálem přes články RC koncové tranzistory T_{902} , T_{903} . Protože kolektorový proud obraceče fáze jde přes reproduktory, nepracuje tento stupeň, nejsou-li připojeny reproduktory (nejsou buzeny samozřejmě ani koncové tranzistory). Impedance reproduktorů nesmí být menší než 6 Ω .

Ing. K. H. Schubert

Tab. 1. Stereofonní přijímače v NDR

	Transstereo	Arioso 730	Adagio 830	RCX 1002	RK 5 sensít	RK-Tuner special
Výrobce	VEB Kombinat Stern-Radio	Fa REMA Stollberg	Fa REMA Stollberg	HELI-Radio Limbach-Oberfrohna	HELI-Radio Limbach-Oberfrohna	HELI-Radio Limbach-Oberfrohna
Vlnové rozsahy	VKV, KV, SV, DV	VKV, KV, SV, DV	VKV, KV, SV, DV	VKV, KV, SV, DV	VKV, KV, SV, DV	VKV, KV, SV, DV
Laděné obvody:						
AM	2/5	2/5	2/2	2/6	3/9	2/6
FM	3/8	3/8	4/10	2/10	3/11	2/10
Dekódér	SD 1	SD 1	SD 1	StD 4-2	SD 1	StD 4-2
Sinusový výstupní nf výkon (jeden kanál)	6 W při $k = 10\%$	6 W při $k = 10\%$	10 W při $k = 10\%$	8 W při $k = 1\%$	25 W při $k = 1\%$	8 W při $k = 1\%$
Osazení:						
elektronky	—	—	—	6	—	6
tranzistory	26	27	28	22	40	17
diody	14	16	16	14	26	17
Rozměry	$517 \times 177 \times 225$ mm	$610 \times 170 \times 210$ mm	$610 \times 170 \times 210$ mm	$528 \times 186 \times 310$ mm	$510 \times 140 \times 286$ mm	$525 \times 165 \times 280$ mm
Váha	14 kg	14,1 kg	32,7 kg	10 kg	11 kg	12 kg

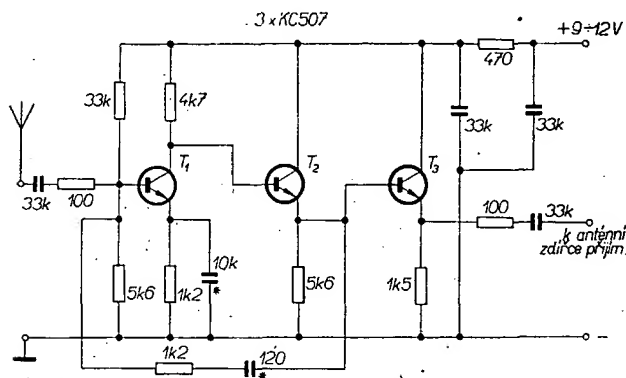
Aperiodický anténní zesilovač pro 8V a KV

Ing. Josef Dostál

Většina malých rozhlasových přijímačů, které jsou na našem trhu, je osazena elektronkami. Na krátkých vlnách se většinou nezaručuje spolehlivý příjem slabších stanic. Při studiu cizích jazyků je však vítaným zpestřením poslech zpravidajských a jiných mluvených pořadů v tom jazyce, kterému se učíme. Vyvstává v tomto případě při použití malého přijímače nutnost opatřit přijímač jakostní anténou, umístěnou v co největší výšce nad hladinou poruch, které produkují různé domáci (i jiné) spotřebiče. Tím je nutný i dlouhý anténní svod, který musí být též velmi jakostní.

Jinou možností je opatřit poměrně nenáročnou anténu anténním zesilovačem, jehož zesílení by bylo asi 10 až 15 dB v rozsahu 525 kHz až 17,9 MHz. Anténní zesilovač nesmí příliš zvětšovat šum při příjmu. Důležitým požadavkem (kladným na anténní zesilovač) je, aby jeho připojením nedošlo k nežádoucímu impedančnímu nepřípůsobení vzhledem ke vstupu přijímače a aby dále nebylo zapotřebí žádných zásahů do vstupních ladicích obvodů použitého příj-

mače. Schéma anténního zesilovače, který předchozím požadavkům plně vyhověl, je na obr. 1. Je to třístupňový, přímo vázaný zesilovač, v němž první tranzistor pracuje v zapojení se společným emitorem, druhý a třetí stupeň je zapojen se společným kolektorem. Zesilovač má zápornou zpětnou vazbu, která je zavedena z emitoru druhého tranzistoru zpět do báze tranzistoru prvního stupně. Zpětnovazební člen je jednoduchý člen RC z odporu $1,2 \text{ k}\Omega$ a konden-



Obr. 1. Zapojení aperiodického anténního zesilovače pro KV a SV

KAPACITNÉ DIÓDY

Ing. Pavel Mihálka

V tomto příspěvku sa obracia pozornosť na kapacitné diódy: varikapu a varaktory. Je vysvetlený fyzikálny princíp činnosti analýzou štruktúry prechodu a objasňujú sa pojmy, pomocou ktorých sa vlastnosti diód popisujú. Je poukázané aj na konkrétne zapojenia a použitia. V prehľadnej tabuľke je zoznam niektorých vyrábaných typov s parametrami.

Úvod

Prenos zpráv v telekomunikačnej technike sa v zásade uskutočňuje rezonanciou dvoch oscilačných obvodov. Na prijímacej strane je rezonančný kmitočť nastaviteľný otočným kondenzátorom. Zmena uhlu hriadela pri ovládaní na diaľku je spojená s dosť komplikovaným a hlavne drahým zariadením pozostávajúcím z dvojice selsynov. Aj samotný otočný kondenzátor je chůlostivou súčiastkou. Všeobecne sa pociťovala potreba kondenzátora s premenlivou kapacitou riadenou napr. elektrickým napätím. Pomerne dávno je známa reaktančná elektrónka, buď vo funkcii premenlivej kapacity, alebo indukčnosti v závislosti na napätí riadiacej mriežky. Táto sa však ujala iba vo kmitočtovej modulácii. Ani kondenzátory s feroelektrickým dielektrikom, napr. triglycinsulfátovým (TGS), sa ako ladiace prvky neujali. Vykazujú hysteréziu a veľkú nelinearitu závislosti $C = f(U)$.

Uspokojivo bol problém riešený pomocou polovodičov.

Kapacitné diódy majú mnohé prednosti voči klasickým kondenzátorom: nie sú citlivé na mechanické vibrácie, prach, vlhkosť a sú ideálnymi prvkami pre diaľkové ovládanie, jemné ladenie, samočinné doladovanie atď. Ich cena dnes je niečo vyššia ako konvenčného ladiaceho ústrojenstva, ale rapidne klesá.

Kapacita prechodu

Oblasti p a n sú od seba oddelené vrstvou so zmenšenou koncentráciou nosičov prúdu, ktorá akoby tvorila dielektrikum kondenzátora, pričom oblasti sú jeho pôlepti. Táto parazitná kapacita u usmerňovacích diód bola na vysokých kmitočtoch škodlivá, pretože zmenšovala účinnosť detekcie. Snahou výrobcov bolo ju zmenšovať. Neskoršie sa ukázalo, že dĺžka odčerpanej vrstvy s priloženým napätím priamo úmerne

zátoru 120 pF. Kondenzátor by měl být jakostní a bezindukční. Bez zpětné vazby je zesilovač schopen kmitat na vysokých kmitočtech, neboť použité tranzistory (KC507) mají h_{21E} od 150 do 300 při proudu kolektoru I_C kolem 2 mA a vysoký mezní kmitočet.

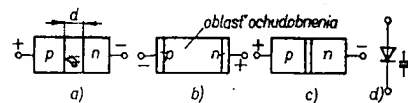
Zesilovač na obr. 1 má napěťové zesílení 15 dB na středních vlnách, na posledním krátkovlnném pásmu asi 10 dB. Při zapojení k elektronkovému přijímači lze zesilovač napájet z odporového děliče, vestavěného do rozhlasového přijímače, kam lze umístit i zesilovač. Proudový odběr je kolem 8 mA při napájecím napětí 12 V. Předzesilovač dovoluje zachytit s dostatečnou hlasitostí a poměrně malým zhoršením šumu silnější krátkovlnné evropské vysíláče; zlepšení příjmu je patrné i na středních vlnách. Vlastní anténa může být skutečně velmi nedokonalá, prakticky nouzová. Použil jsem anténu o délce 4 m z drátu, izolovaného PVC. Zesilovač byl zkoušen i ve spojení s tranzistorovým přijímačem. Pracoval velmi dobře. V zesilovači je možno použít i tranzistoru KF503, KF504, KF508; pro tyto typy se však musí změnit prvky článku RC (zpětnovazební členu). Zesilovač je pak třeba nastavovat individuálně, a to i vzhledem k návrhu plošných spojů. Ty, jimž by se zdálo zesílení signálů z antény malé, je nutno upozornit na to, že většina malých rozhlasových přijímačů má laděné obvody poměrně malé jakosti, čímž je dána celková selektivita přijímače (tu anténní zesilovač v žádném případě nezlepšuje); větší zesílení signálu, přicházejícího na vstup takového přijímače, by způsobilo nemožnost spolehlivého naladění poslouchané stanice.

Literatura

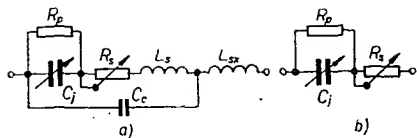
Čermák, J.; Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967, str. 175 až 276.

rastie (obr. 1), tj. $d = kU$, čo dosadené do vzorca pre výpočet kapacity $C = \epsilon \frac{S}{d}$ vedie k hyperbolickej funkcii $C = \frac{\epsilon S}{kU}$. (Exaktnejšou teóriou bol odvodený odlišný vzťah, ktorý lepšie vystihuje skutočnosť).

Pri veľkom reverznom napätí je d veľké a preto kapacita kondenzátora malá (obr. 1b). Kapacita je obmedzená Zenerovým napätím U_Z . Pri nulovom napätí sa zmenšilo d a kapacita C sa zväčšila (obr. 1a). So slabou prednou polarizáciou (obr. 1c) sa kapacita rýchlo zväčšuje. Kladné napätie U_p je obmedzené prípustným predným prúdom, ktorý je niekoľko rádov vyššie ako reverzný prúd [mA]. Schématická značka kapacitných diód je na obr. 1d.



Obr. 1. Závislosť šírky oblasti ochudobnenia na napätí a schématická značka kapacitnej diódy (d)



Obr. 2. a) Náhradný obvod diódy pri vysokých kmitočtoch, b) náhradný obvod diódy pri nízkych kmitočtoch

Pri napätí U_Z je kapacita $C = C_m$ najmenšia, pri napätí $U = U_P$ je $C = C_M$ najväčšia kapacita. Ich podiel označíme $\kappa_c = \frac{C_M}{C_m}$ (κ_c je 2 až 30) a rozdiel $\Delta C = C_M - C_m$. Veličiny κ_c a ΔC poskytujú predstavu, v akom intervale sa kapacitné zmeny nachádzajú, ak sa zmení napätie o $\Delta U = U_Z - U_P$. Relatívnu zmenu kapacity preslúchajúcu jednotkovému napätiu budeme nazývať kapacitnou citlivosťou $\alpha_c = \frac{1}{C} \frac{dC}{dU}$. Tam, kde není lineárna závislosť $C = f(U)$, definujeme $\alpha_c = \frac{1}{C} \frac{dC}{dU}$. Napr. u tzv. strmých diód [1]

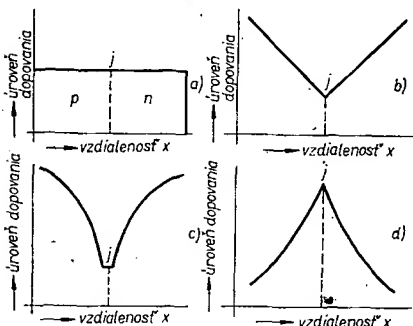
$$C = C_0 + \frac{C_1}{\left(1 + \frac{U_R}{V_k}\right)^\gamma},$$

kde C_0 je kapacita púzdra (0,17 pF pre diódu so skleneným púzdrom); C_1 kapacita priechodu pri $U_R = 0$; U_R reverzné napätie; V_k kontaktný potenciál (pre kremík $V_k = 0,6$ V) a γ exponent závislý na materiáli a technológii ($\gamma = 0,45$ pre strmé priechody).

Na veľmi vysokých kmitočtoch kapacitnú diódu nahradzujeme ekvivalentným obvodom (obr. 2a), kde R_p je paralelný odpor (zvod) odčerpanej (ochudobnenej) oblasti, R_s sériový odpor, L_s vnútorná indukčnosť, L_{sx} vonkajšia indukčnosť prívodov. Pri nízkych kmitočtoch možno ωL_s , ωL_{sx} zanedbať v oči $\frac{1}{\omega C_0}$; preto náhradný obvod vyzerá podľa obr. 2b.

Štruktúra priechodu

U kapacitných diód sa kapacitný efekt zámerne zväčšuje vhodnou technológiou. Oblasti p a n sú dopované s dopažným profilom (priebehom závislosti na x), ktorý sa mení podľa predpokladaného účelu. Pre strmé diódy (κ_c ,



Obr. 3. a) Gradácia dopovania strmých diód, b) lineárna gradácia dopovania, c) priebeh dopovania hyperstrmých diód, d) priebeh dopovania v stupňovito zotavných diód

popr. α_c veľké) má dopážny profil tvar podľa obr. 3a. V prvom prípade je úroveň dopovania konštantná, v druhom je gradácia (stupňovanie) lineárna. Tieto diódy (varikapy) sú určené pre ladenie. Ich kapacitný podiel $\kappa_c \geq 5$ je pre stredné rozhlasové vlny s amplitúdovou moduláciou nedostačujúci. Pre tieto účely vyhovujú hyperstrmé diódy s dopážnym profilom podľa obr. 3c. Ich exponent $\gamma = 2$ a $\kappa_c \geq 20$ je teda vysoký.

Ako generátory signálov vyšších harmonických kmitočtov sa používajú stupňovito zotavné (step recovery) diódy s dopážnym profilom podľa obr. 3d (varaktory).

Kapacitné diódy sa vyrábajú difúznou alebo zliatinovou technikou.

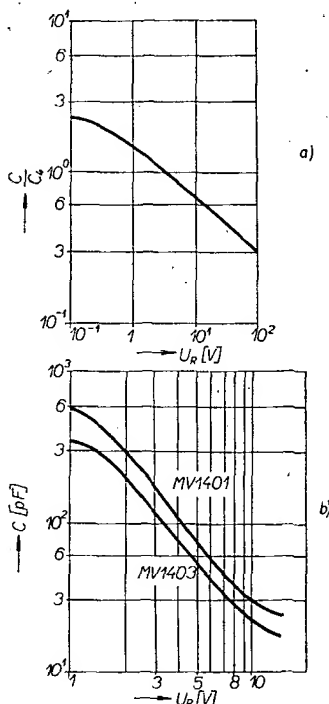
Charakteristiky

Závislosť kapacity strmých diód na napätí je daná vzťahom

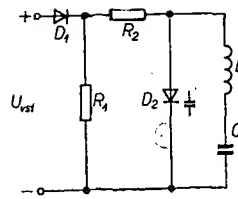
$$C = C_0 + \frac{C_1}{\left(1 + \frac{U_R}{V_k}\right)^\gamma}.$$

Na obr. 4a je graf funkcie $\frac{C}{C_0} = f(U_R)$ v dvojitej logaritmickej sieti. C_0 je kapacita diódy pre $U_R = 4$ V. Pri tomto napätí končí oblasť lineárnej činnosti. Pre hyperstrmé diódy MV1401 a MV1403 je závislosť $C = f(U_R)$ na obr. 4b. Vidíme, že ak sa napätie mení v rozsahu 1 až 10 V, mení sa kapacita v intervale 30 až 600 pF, teda $\kappa_c = 20$.

Bohužiaľ parametre kapacitných diód závisia na teplote. Vo vzťahu pre závislosť kapacity na napätí je to vyjadrené veličinou V_k , ktorá sa mení s teplotou zvlášť markantne pri malých reverzných napätiach U_R . Pri veľkých U_R je relatívna zmena zlomku $\frac{U_R}{V_k}$ menšia a zmeny C sú menšie. Typická hodnota



Obr. 4. a) Závislosť $\frac{C}{C_0} = f(U_R)$ strmých diód, b) závislosť $C = f(U_R)$ hyperstrmých diód MV1401, MV1403



Obr. 5. Paralelne ladený obvod s varikapom

$\frac{\Delta V_k}{\Delta T} = 1,5$ až $2,7$ mV/°C. Tieto zmeny musia byť kompenzované.

V dôsledku zmien kapacity z akejkoľvek príčiny bude sa meniť ztrátový činiteľ $\text{tg } \vartheta_s$, popr. jeho reciproká hodnota, tzv. činiteľ akosti $Q_s = \frac{1}{\text{tg } \vartheta_s}$.

Ak náhradnú schému na obr. 2b zjednodušíme vynechaním R_p , potom $Q_s = \frac{1}{\omega C R_s}$. Teda s rastúcim kruhovým kmitočtom ω bude sa znižovať Q_s . Pokles môžeme vyrovnáť zmenšením C a R_s . Docielime toho zvýšením napätia U_R , čím sa automaticky znižuje $R_s = f(U_R)$. Napr. dióda, ktorá má pri kmitočte 50 MHz a napätí $U_R = -2$ V činiteľ akosti $Q_s = 500$, bude mať pri tom istom kmitočte a zväčšenom reverznom napätí $U_R = -20$ V akosť $Q_s = 2000$ [1]. Selektivita je priamo úmerná Q_s a teda máme možnosť na ňu vplývať napätím U_R . Prameň [1] uvádza, že selektivita je najvyššia na hornom okraji prenášaného pásma. Na ideálne diódy sa kladú požiadavky: veľké Q_s , malý R_s a veľké prierné napätie U_Z . Posledné veličiny majú protirečivý charakter: zväčšovaním jednej sa znižujú ostatné, takže jediným východiskom je kompromis.

Varikap ako obvodový prvok

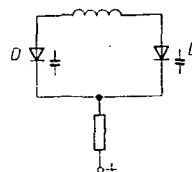
Varikap (skrátene z variable capacitance) je kapacitná dióda so strmým až hyperstrmým priechodom, ktorej kapacita závisí na priloženom napätí; dióda je prevážne určená na ladenie oscilačných obvodov. K vylúčeniu intermodulačného skreslenia je potrebné, aby $C = kU + C_{D0}$. Požiadavka konštantného $\alpha_c = k$ vedie k diferenciálnej rovnici $\frac{dC}{C} = k dU$, ktorej riešením získame

$$\ln \frac{C}{C_0} = kU \text{ a odtiaľ } C = C_0 e^{kU}.$$

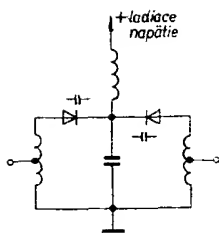
Posledná rovnica je splnená iba pre malý interval hodnôt U , tj. pre slabé signály. Silné signály svojimi rozkmitmi by pokrývali oblasť, ktorá sa už nedá linearizovať (napr. v blízkosti silných vysielacích posluch by nebol srozumiteľný) v dôsledku výraznej druhej harmoniky.

Na šťastie je možné ako teplotný drift kapacity C , tak intermodulačné skreslenie vhodnými zapojeniami redukovať na prijateľnú mieru.

Na obr. 5 je skutočné zapojenie varikapu do oscilačného obvodu. Kondenzátor C_1 zabráňuje prútok jednosmerného prúdu cez cievku L . Ladiacim



Obr. 6. Dva varikapy v zapojení back-to-back



Obr. 7. Sériové ladenie dvoch viazaných obvodov

prvkom je varikap D_2 , ktorého kapacitu meníme vstupným napätím U_{vst} . Odpor R_2 (i niekoľko sto k Ω) poskytuje izoláciu [1]. Odpor R_1 a kompenzačná dióda D_1 (s teplotným koeficientom čo do absolutnej hodnoty rovnako veľkým, ale opačného znamienka) vyrovnávajú nestabilitu smerikapu. Pre voľbu indukčnosti L je smerodatný činiteľ akosti Q

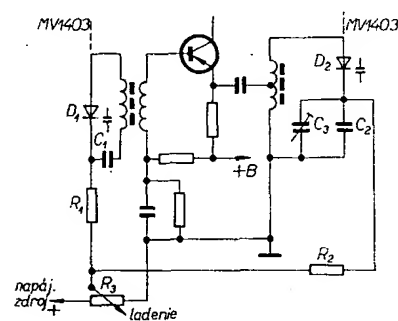
a tým pomer $\frac{L}{C}$. Malé hodnoty pomeru zvyšujú Q a tým selektivitu. Súhrnne možno charakterizovať diódy s vysokým záverným napätím ako teplotne stabilné, diódy s nízkym C majú vysoké Q_s [1].

K zmenšeniu intermodulačného skreslenia sa používa dvojica proti sebe obrátených diód (back - to - back, chrbát k chrbátu) obr. 6. Niektorí výrobcovia pre tento účel vyrábajú párované diódy v spoločnom púzdre (združený typ BB107, Siemens) [2], [3].

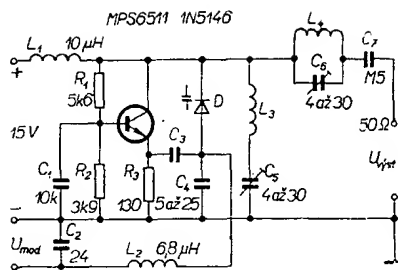
Pri činnosti na veľmi vysokých kmitočtoch sa musí brať do úvahy aj parazitná indukčnosť L_s . Jej účinok zmen-

šime zapojením podľa obr. 7. Ide o dvojite ladený sériový obvod, v ktorom sa pričítajú relatívne malé indukčnosti L_s k veľkým indukčnostiam cievok. Ich vplyv je preto zanedbateľný a nedochádza k degradácii vlastností.

Hyperstrmé diódy (BB107) sú už vhodné aj pre ladenie rozhlasových prijímačov na stredných a dlhých vlnách s amplitúdovou moduláciou. Ladiacim prvkom je potenciometer R_3 . Na obr. 8 je ladiaca časť prijímača AM, modifikovaná pre varikapové ladenie. Aby bol zaručený súbeh oboch oscilačných obvodov, nutno D_1, D_2 vybrať. Sledovacia chyba do 2 % krivky $C = f(U)$ v pracovnom rozsahu dáva ešte dobré výsledky. Doplnením zapojenia obvodom, poskytujúcim lineárne vzrastajúce napätie (ramp - voltage circuit) a vyhladávacího oscilátora (search oscillator) vznikne samočinné ladenie, popri-



Obr. 8. Prijímač AM s varikapovým ladením



Obr. 9. Kmitočtový modulátor

pade doľadovanie. Kmitočť sa môže monitorovať voltmetrom (merajúcim polarizačné napätie), kalibrovaným v kmitočtoch. Pre profesionálne účely chýlostivý potenciometer môže byť nahradený viacotáčkovým drôtovým potenciometrom používaným v technike analógových počítačov. V prameni [1] hodnoty súčiastok a typ tranzistora nie sú uvedené.

Prednosti kapacitných diód vyniknú hlavne pri kmitočtovej modulácii, a to ako na rozhlasových, tak televíznych pásmach. Na obr. 9 je kmitočtový modulátor s diódou 1N5146 a jediným tranzistorom MPS6511 so stredným kmitočtom 52 MHz a kmitočtovým zdvihom $\frac{\Delta f}{\Delta U_{mod}} = \pm 75 \text{ kHz} / \pm 0,2 \text{ V}$. Zapojenie je veľmi originálne. Oscilačný obvod tvoria D, C_4, L_3, C_5 . Väzbou C_3 do emitora sa docieľuje, že tranzistor v sérii s R_3 sa chová ako negatívny diferenciálny odpor, ktorý odtlmuje paralelný oscilačný obvod. Kolektorovú záťaž tvorí cievka L_1 , ktorá súčasne za-

Tab. 1. Prehľad kapacitných diód

Typ	U_{RM} [V]	U_m [V]	I_R [μ A] U_{KA} [V]	I_F [mA]	C_M [pF] U_R [V]	C_m [pF] U_R [V]	$\frac{x_0}{U_1}$ [V] U_1 [V]	f_0 [MHz]	R_s [Ω]	Q_s	P_{vst} [W]	T_a [$^{\circ}$ C]	R_1 [$^{\circ}$ C/mW]	Druh: varikap 1 varaktor 2	Polo- vodič	Výrobca
KA201	20		0,5/12				0,69 10/4	0,5	1,6			-65 +100	0,4	1	Si	Tesla
KA204	30		0,1/30				2,5 3/30	1,0	1,3			-55 +125	0,4	1	Si	Tesla
BA138														1	Si	Siemens
BB104														1	Si	Siemens
BB107							30 1/25							1	Si	Siemens
BA163	14						26 1/25	1,0		500				1	Si	Inter- metall
BA102	20		100 mA				0,7 10/4						0,4	1	Si	RTC
BB1056	30			20			0,17 25/3						0,4	1	Si	RTC
TIV30	15					7				200				1	Si	TI
BXY10C	45				2,5 $U = 0 \text{ V}$			2,5 GHz	$\leq 1,5$		1,0			2	Si	Siemens
BXY19F	90				15 $U = 0 \text{ V}$			2,5 GHz	$\leq 0,5$		15			2	Si	Siemens
BXY23	30		0,05 $U_R = 30 \text{ V}$		12 $U = 15 \text{ V}$				$< 0,9$					2	Si	Siemens
BAY66	100		0,1 100		25 $U = 0 \text{ V}$			25 GHz			12			2		RTC
A706	120	24			0,8 6 V	0,4 6 V								2	Si	TI
TIV04	6				0,6 $U = 0 \text{ V}$			300 GHz		100 $U = 2 \text{ V}$				2	GaAs	TI

medzuje cestu v kmitov k napájaciemu zdroju. Kondenzátor C_1 zkratuje v napätie medzi bázou tranzistora a zemou. Aj rozmiestanie kmitočtu je zaujímavé. Modulačné napätie U_{mod} je privedené na C_4 . Ak sa potenciál spodnej svorky zmenšuje, C_4 sa vybíja a rastie napätie na D . Člen $L_2 + C_2$ zabraňuje v kmitom prenikať do modulačného zdroja. Nf prúdy nie sú zväzvané kondenzátorom C_2 , pretože $\frac{1}{\omega_n C_2} \gg 0$ a $\omega_n L_2$

je veľmi malé. Rozmiestnaný kmitočť sa odoberá z kolektora tranzistora. Pretože je bohatý na vyššie harmonické, pred výstup je zaradený ešte paralelný ladený obvod C_6, L_4 , ktorý blokuje postranné pásma. C_7 je izolačný kondenzátor pre jednosmerné napätie 15 V.

Pre účely parametrických zosilňovačov sa používajú gáliumarzenidové varikapy. To však sú otázky budúceho vývoja. Poznamenajme ešte, že existujú zapojenia, v ktorých varikap funguje ako premenlivý väzobný kondenzátor dvoch viazaných okruhů a teda umožňuje nastavenie činiteľa väzby, čo si iste zasluhuje povšimnutia.

Varaktor

Ako už bolo povedané, varaktor je stupňovite zotavná dióda a teda kapacitný podiel je nízky. Na rozdiel od varikapu sa varaktor občasne prevádzkuje s malým predným napätím, kde zmeny kapacity sú najväčšie. Najčastejšie pracuje v móde hromadenia náboja. Ináč deje prebiehajúce pri jeho činnosti sú podobné reverznému zotavovaniu normálnej usmerňovacej diódy. Na vývody varaktora pripojujeme dostatočne veľké napätie v_v ($> U_T$). V kladnej polperióde emisnou oblasťou vstrekané náboje tvoria v protiľahlej oblasti minoritné nosiče. Ak je ich doba života dlhšia ako perióda napätia v_v , sú v zápornej polperióde akumulované nosiče prinútené k opačnému pohybu a zanikajú v miestach, kde vznikli. Pritom vonkajším obvodom tečie veľký reverzný prúd, ktorý sa srmo zastaví, akonáhle sú všetky prázdne miesta obsadené [1]. Takto vznikla strmá prúdová vlna, o ktorej sa dá Fourierovou analýzou dokázať, že je bohatá na vyššie harmonické. Amplitúda 25. harmonickej (vzhľadom k základnému kmitočtu) je ešte upotrebitelná. Podstatnou vlastnosťou varaktorov je, že sa chovajú ako generátory vyšších harmonických a teda používajú ako násobiče kmitočtu v mikrovlnnej oblasti (GHz). Na varaktor musí byť pripojený veľmi ostro ladený rezonátor. Pri odsávaní ôsmej harmonickej je účinnosť ešte 30 %. S rastúcim multiplikačným činiteľom sa účinnosť $\eta = P_{vyst}/P_{vst}$ zmenšuje (P_{vst} pri tom istom vstupnom kmitočte, P_{vyst} pri rôznych výstupných kmitočtoch). Varaktory pracujú bez jednosmernej polarizácie a sú napájané vysokofrekvenčným napätím, z ktorého chceme získať určitý celistvý násobok. Nakoľko prúdové impulzy majú vysoké špičky a teda aj stredná hodnota prúdu je pomerne veľká, znamená to, že vzhľadom k vysokým napájacím napätiam sa musí zo súčiastky odvieť tepelný výkon rovnocenný jednému aj viac wattom. Dobrý odvod tepla je nepostrádateľný. Varaktory sa používajú hlavne vo spojení s Gunnovými diódami.

Ináč je lákavá myšlienka použiť varaktor ako duplexer, umožňujúci vysielanie a príjem na jedinú anténu. V [1] sa uvádza ako možná aplikácia varaktora digitálny fázový posuv. Ideový návrh nie je bližšie rozvedený.

Prehľad vyrábaných typov

Dnes majú kapacitné diódy vo výrobnom programe mnohí výrobcovia. V tab. 1 je prehľad niekoľkých typov od najznámejších firiem. U nás vyrába varikapy Tesla. Veľké úspechy vo výrobe varaktorov dosiahla napr. spoločnosť RTC (Radiotechnique - Compelec). Je pravdou, že ide o pomerne drahé súčiastky, najmä tie, ktoré sú zhotovené na báze GaAs. Zhotovujú sa difúznou technikou a ich medzný kmitočť definovaný vzťahom $f_m = f_0 Q_s$, kde $f_0 =$

$= 3 \text{ GHz}$ a $Q_s = \frac{X_C}{R_s}$ dosahuje až 300 GHz pri $U_R = 6 \text{ V}$ (typ TIV04). Naproti tomu kremíkové kapacitné diódy sa zhotovujú epitaxne [4], [5], [6].

Zhrnutie

V tomto pojednaní, čerpajúcim hlavne z literárneho prameňa [1], bola diskutovaná základná problematika kapacitných diód a to: fyzikálny princíp činnosti, niektoré závislosti medzi veličinami charakterizujúcimi priebeh, prípadne štruktúru priebehu. Bolo poukázané na zásadne odlišnosti medzi varikapom a varaktorom. Na praktických zapojeniach je naznačené, ako kapacitných diód používať. Ďalšie obvody nájdete v odkazoch [7], [8].

Literatúra

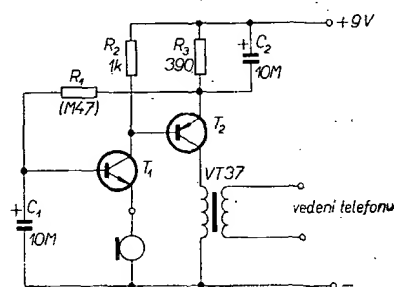
- [1] Carroll, I.: Variable - capacitance diodes. Electronics World, červenec 1969.
- [2] Marek, M.: Kapacitní diody pro ladění v pásmu středních a dlouhých vln. Sdělovací technika č. 5/1969.
- [3] Funk-technik, č. 23/1967.
- [4] Taschenbuch Siemens 1968/69.
- [5] Guide de l'ingenieur 1969-70. Semiconducteurs RTC.

- [6] Katalog firmy Texas Instruments.
- [7] Stříž, V.: Je reálný přijímač s diodovým laděním? Sdělovací technika č. 12/1969.
- [8] Publikácia Intermetall: Ein Mittelwellen - Empfänger ohne Drehkondensator.
- [9] Ky: Varikapy a varaktory. Sdělovací technika, č. 1/1970.

Zesilovač pro uhlíkový mikrofon

Uhlíkový mikrofon se chová jako odpor, jehož velikost se mění v závislosti na akustickém tlaku. Střídavé napětí odpovídající signálu vznikne průchodem proudu z baterie mikrofonem.

Zapojení zesilovače pro dcmáci telefon ukazuje obrázek. Mikrofonem pro-



téká emitorový proud prvního tranzistoru. Střídavé napětí z mikrofonu zesiluje dvoustupňový zesilovač. První stupeň pracuje s uzemněnou bází, druhý s uzemněným emitorem. Transformátor stejnosměrně odděluje telefonní vedení a přizpůsobuje vedení k zesilovači. Stejněsměrný pracovní bod je nastaven velikostí odporu R_2 a stabilizován stejnosměrnou zápornou zpětnou vazbou z emitoru T_2 do báze T_1 . Tranzistory mohou být libovolné nf typy. Zesílení lze zmenšit vynecháním kondenzátoru C_2 .

Ing. J. Horský

Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma

(1. pokračování)

Jiří Borovička, OK4BI/MM

U tranzistorových přijímačů dochází vlivem malých vstupních a výstupních odporů k dalšímu tlumení obvodů a tím ke zvětšení přenašedí šířky pásma.

Potlačení zrcadlových kmitočtů lze nejlépe dosáhnout:

a) použitím dvojího směřování, kde první mf kmitočť je dostatečně vysoký, aby se zrcadlový kmitočť co nejvíce vzdálil od kmitočtu přijímaného. Druhý mf kmitočť je nízký, aby byla zajištěna dostatečná selektivita přijímače a nutné zesílení. Zvýšení počtu směřovačů však přináší nebezpečí vzniku dalších parazitních signálů jako produktů nelinearity směřovačů. U tranzistorů je toto nebezpečí ještě větší vzhledem k velmi nelineárnímu průběhu jejich charakteristik a možnosti snadného přetížení. Lze mu částečně čelit pečlivým návrhem a

použitím souměrných směřovačů, pracujících v lineární části charakteristiky;

b) použitím jediného směřování a vysokého mf kmitočtu, který zaručí dostatečnou vzdálenost zrcadlových signálů od přijímaného signálu. Dosažení dostatečné selektivity je však možné pouze s pomocí krystalového filtru. V poslední době se ukazuje tento způsob jako nejvýhodnější a perspektivní.

Mezi parazitní příjmy počítáme i tzv. vlastní příjem. Je-li v přijímači použito více oscilátorů, dochází k výskytu kombináčnických kmitočtů jejich základních i harmonických kmitočtů, které proniknou do zesilovacího řetězce a projeví se po detekci jako nežádoucí hvězdy. Odstranit je lze dokonalým odstíněním oscilátorů a potlačením jejich nežádoucích harmonických kmitočtů.

4. Kmitočťová stabilita a přesné čtení kmitočtů

Přesné cejchování přijímačů a vysíla-

čů bylo vždy pro amatéry problémem. Bývaly doby, kdy amatérské pásmo bylo označeno jen okrajovými ryskami s přesností často pochybnou a práce vně pásma byla dosti běžnou záležitostí. Předpisy však byly postupně velmi zpřesněny a požadavky na přesné čtení kmitočtu podstatně vzrostly. Přesné cejchování je užitečné i z provozních důvodů (skedy, snadné přeladění). Způsobů, jak ho dosáhnout, je několik. Amatérská pásma jsou relativně úzká. Svého času bylo oblíbené používání tzv. band spreadu. Hlavní stupnice byla cejchována v širším rozsahu KV a začátky amatérských pásem byly označeny ryskou, na kterou se nastavil ukazatel hlavní stupnice. V amatérském pásmu se pak ladilo druhým knoflíkem, cejchovaným v rozsahu jednotlivých pásem. Přesnost cejchování byla asi 5 kHz a závisela na přesném nastavení hlavní stupnice. Nejznámější ze starých komunikačních přijímačů byl National-HRO. U něj se rozsahy měnily výměnou celých cívkových souprav (šuplata). Každá souprava byla určena pro širší rozsah, ale poměrně jednoduchým způsobem bylo možno v soupravě přepnout obvody tak, že původně široký rozsah se zmenšil na úzké amatérské pásmo. Na soupravě byla nakreslena kalibrační křivka vzhledem k relativním číslům hlavní stupnice. Tento způsob byl sice méně pohodlný, ale bylo možno stanovit kmitočet dostatečně přesně. Dnešní praxe však vyžaduje přímé čtení kmitočtu s přesností 1 kHz. Spolehlivost čtení vyžaduje vzdálenost kilohertzových rysek alespoň 1 mm. Pro pásmo 28 MHz (rozdělené na dvě části po 500 kHz) vychází potřebná délka stupnice 500 mm, pro ostatní pásma kratší. Pro ještě přesnější čtení vzrostou požadavky neúměrně vysoko. Takové roztažení stupnice je potom realizovatelné pouze opticky, použitím projekční stupnice.

Za nejlepší řešení můžeme pokládat způsob, který již 17 let používá fa Collins ve svých přijímačích a který v poslední době začaly používat i jiné firmy (Heathkit, Drake). Je to oscilátor s lineární změnou kmitočtu ve velmi širokém rozsahu. Přijímač má dvě stupnice. Jedna je kruhová o průměru 80 mm a je na obvodu rozdělena ryskami na 100 dílků, odpovídajících dělení po 1 kHz. Vzdálenost mezi dílky je 2,5 mm, tedy přesnost čtení je vynikající. Druhá stupnice má hrubé dělení po 100 kHz a ukazuje pouze, ve které „stovce“ se pohybuje stupnice s jemným dělením. Kalibruje se tak, že kruhová stupnice se nastaví na nulu a zapne se kalibrátor 100 kHz. Kruhová stupnice se nastaví tak, aby vznikl nulový záznej a čtecí ryska se mechanicky posune tak, aby byla v zákrytu s nulou na kruhové stupnici. Tím je zaručeno přesné čtení kmitočtu minimálně v rozsahu příslušné stovky. Firmy zaručují nesouhlas mezi okraji stovek menší než 500 Hz. Tento

způsob se používá i v navrhovaném přijímači.

Další možností je použití kmitočtové centrály. Využívá se několikanásobného směřování pro dosažení konečného kmitočtu oscilátoru. Tento způsob je vhodný hlavně z amatérského hlediska a vzhledem k dostupnosti krystalů z RM31. Pečlivým návrhem lze dosáhnout dobrých výsledků. Způsob je popsán v [1] a člancích na něj navazujících.

Přesnost cejchování by nám nebyla nic platná, kdybychom nedokázali zajistit dlouhodobou stabilitu kmitočtu. Z toho vyplývají požadavky na stabilitu oscilátoru, která musí být podstatně větší, než bývalo zvykem.

Stabilní elektronkové oscilátory, používané ve VFO vysíláčů (Vacárk, Clapp), se vyznačují dvěma druhy nestability. První druh se vyznačuje krátce po zapnutí poměrně rychlou změnou kmitočtu, způsobenou zahříváním elektronky a působením její teploty na okolní součásti. Ustálení kmitočtu nastává za 1 až 2 hod. Druhý druh je dlouhodobá nestabilita, která se projevuje pozvolnou změnou kmitočtu vlivem změn okolní teploty a vlhkosti, částečně i změnou napájecího napětí (hlavně žhavení, které obvykle nebývá stabilizováno). Dlouhodobá nestabilita se dá omezit na minimum správně provedenou teplotní kompenzací.

V prípade tranzistorového prijímača máme tento problém zjednodušen. Praxe ukazuje, že s tranzistori môžeme dosiahnuť snádnejší lepši stability, než s elektronkami. Potvrzuje to i skutečnost, že v některých elektronkových zařízeních významných firem se v oscilátoru používá tranzistor. Jeden z těchto oscilátorů byl uveřejněn i na stránkách AR [3]. Má vynikající stabilitu a je použitelný až do 20 MHz.

Na obr. 2 je VFO, jak jej používám již více než 3 roky ve svém vysílaci. Je laděný v rozsahu 5 000 až 5 500 kHz. Stabilitu tohoto zapojení dokazuje to, že VFO byl po delší době provozu naladěn do nulového zázněje krystalového kalibrátoru (umístěného v termostatu) a vypnut. Druhý den po zapnutí činila odchylka pouze 50 Hz. Zkouška byla uskutečněna na moři, v tropickém pásmu při teplotě okolí 36 °C a relativní vlhkosti 92 %. V navrhovaném přijímači je použita jiná varianta tohoto zapojení, která má stejné vlastnosti.

Vysoké stability tranzistorového oscilátoru dosáhneme, splníme-li následující podmínky:

a) Tranzistor se za provozu prakticky nezahřívá a na okolní součásti nepůsobí teplotně vůbec. Ustáleného stavu dosáhne za velmi krátkou dobu okolo 5 až 10 minut. První druh nestability tedy odpadá. Dlouhodobou nestabilitu je možno vyloučit vhodnou teplotní kompenzací obvodů, použitím kondenzátorů s různým teplotním součinitelem. Stabilizé napomůže umístění tranzistorů do společného kovového tělesa (měděného,

hliníkového). V zapojení podle obr. 2 byly použity nf tranzistory BC130 v kovovém pouzdře, které není spojeno s žádnou elektrodou (BC130 je ekvivalentní BC108 nebo Tesla KC508, druhé dva však mají kolektor spojený s pouzdrem).

b) U tranzistorů odpadá další zdroj nestability, a to změna žhavicího napětí. Vzhledem k malému odběru proudu je velmi jednoduché zajistit dokonalou stabilizaci napájecího napětí.

c) V každém případě je nutné použít křemíkový tranzistor. S germaniovými tranzistory lze jen velmi těžko dosáhnout uspokojivého výsledku. Jak praxe ukázala, je lhostejné, použijeme-li tranzistor vysokofrekvenční nebo nízkofrekvenční, pokud je jeho mezní kmitočet alespoň $10\times$ vyšší než kmitočet pracovní. Čím větší je zesilovací činitel tranzistoru, tím snáze můžeme dosáhnout vysoké stability.

d) Tranzistor musí mít co nejmenší zpětnou vazbu (nutnou pro udržení oscilací) a stálé výstupní napětí v přeladovaném pásmu. Toho lze dosáhnout vysokým činitelem jakosti cívky Q (po-

měr $\frac{L}{C}$ obvodu musí být volen tak, aby změna Q v pracovním rozsahu byla malá) a velkým zesilovacím činitelem tranzistoru (ekvivalentní hodnota strmosti některých vF tranzistorů dosahuje i více než 100 mA/V). Čím větší kapacita budou v děliči, z něhož je zavázněna zpětná vazba, tím méně se projeví vliv dynamických změn kapacit mezi elektrodami tranzistoru; protože obě kapacity jsou spojeny paralelně,

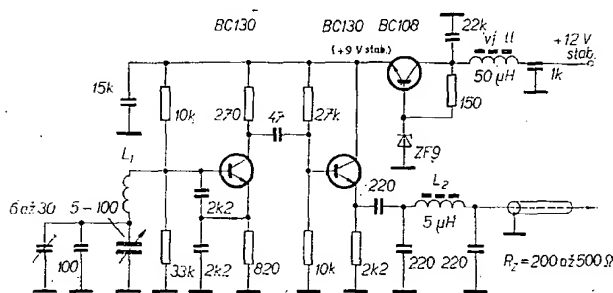
e) Za oscilátorem musí být oddělovací stupeň, který pokud možno co nejméně oscilátor zatíží. Nejvýhodnější je emitorový sledovač s velkou vstupní impedancí, který zajistí zároveň výstup na malé impedanci. Přestože oscilátor pracuje s minimální zpětnou vazbou a výstupní napětí by mělo mít malý obsah harmonických kmitočtů, je vhodné do výstupu oddělovače zařadit dolnofrekvenční propust. Omezíme tím možnost vzniku nežádoucích kmitočtů ve směšovači. Oscilátor propojíme se směšovačem souosým kabelem.

f) Důležitou podmínkou celkové stability je mechanická stabilita. Cívka bude vinuta na kvalitním keramickém tělísku postříbeným drátem o \varnothing 1 mm. Postříbený drát před vinutím vyleštěme a vyrovnáme. Můžeme použít i důkladně vyleštěný holý měděný drát. Konec cívky spolehlivě uchytime a vinutí zpevníme náterem lepidla Epoxý 1200. Měření ukázala, že lepidlo Epoxý jakost cívky nezhoršuje. Ostatní obvodové prvky musí být také mechanicky stabilní, ladicí kondenzátor robustní konstrukce s větší roztečí mezi plechy, odpory čtvercové se silnějšími axiálními vývody (TR 114), kondenzátory keramické nebo slivové.

(Pokračování)

Literatura

- [1] *Novotný, G.*: Návrh špičkového přijímače pro KV. AR 12/68, AR 3/70, AR 5/70.
- [2] Quarzfilter XF-9A und XF-9B. Firemní list fy Krystall-Verarbeitung Neckarbischofsheim GmbH.
- [3] VFO „SWAN 350“. AR 10/67, str. 310
- [4] *Navrátíl, J.*: Amatérské krátkovlnné přijímače. Naše vojsko: Praha 1969.



Obr. 2. VFO 5 000
až 5 500 kHz
L₁: kostříčka ke-
ramická o \varnothing 20 mm,
22 závitů, drát
o \varnothing 0,65 mm CuL.
L₂: kostříčka o
 \varnothing 5 mm, 25 závitů,
drát o \varnothing 0,2 mm
CuL, jádro ferokart

MNOHO POVOLANÝCH - MÁLO VYVOLENÝCH U ZKOUŠEK NA OK

Za poslední léta nebylo na stránkách našeho radioamatérského časopisu nic napsáno o zkouškách žadatelů o povolení na amatérskou vysílací stanici. Poznatky získané v posledním zkušebním období dávají možnost, abychom se blíže podívali na technickou i provozní úroveň žadatelů.

Nejprve několik čísel. V období duben-září t. r. se dostavilo ke zkouškám na sekretariát svazu ČRA v Praze 40 žadatelů.

Z toho bylo 22 členů kolektivních stanic nebo radioklubů. Z nich 6 s vysvědčením RO. U 18 žadatelů nebylo zjištěno, že by byli někde zapojeni. U těchto žadatelů a u mizivého procenta z výše uvedených 22 se projevil skutečně nedostatek znalosti a různorodé představy o amatérském vysílání. Pravidelným poslechem na amatérských pásmech se zabývalo a přijímač vlastnilo pouze 8 žadatelů. 14 žadatelů poslouchalo na pásmech jen příležitostně, většinou v rámci klubové činnosti. 15 žadatelů dokonce amatérské spojení nikdy neslyšelo. Průběh zkoušek jasně ukázal, že ti, kteří pravidelně na pásmech poslouchají, mají přehled a jejich znalosti jsou poměrně dobré. Ti amatérské zkratky a kódy znají a umějí je používat. Avšak pro mnohé žadatele byla i ta nejběžnější věta: „GD DR OM TKS FER CALL“ úplným magickým zaklínadlem a pak již nezbyvalo, než žadatel doporučit další přípravu. Přibližně 90 % žadatelů, kteří nesložili zkoušky, ztros-

kotalo na zkratkách a Q-kódech. Rovněž vysílání na obyčejném klíči je pro mnohé problémem a rytmus značek je přímo odstrašující. U dvou žadatelů se ukázalo, že na klíč si první v životě „sáhli“ až při zkoušce.

Největším paradoxem je ta skutečnost, že ze 40 žadatelů se 36 přihlásilo na operátorskou třídu B! Znalosti těchto žadatelů, kteří zkoušky nevykonali, nedosahovaly úrovně ani pro třídu C i s přimhouřením obou očí. Naši snahou je, abychom měli na amatérských pásmech po všech stránkách skutečně vyspělé radioamatéry, kteří skýtají záruku, že nám budou dělat dobrou reprezentaci ve světě.

Získat patřičnou kvalifikaci pro amatérské vysílání je možné, neboť jsou dány velmi dobré podmínky ze strany ČRA a je pouze na každém jednotlivci, jak jich dokáže využít ke zvýšení své osobní kvalifikace. Práce v kolektivních stanicích nebo radioklubech dává možnost plného využití v tomto zajímavém oboru, včetně získání potřebných znalostí k úspěšnému složení zkoušek pro povolení na vlastní vysílací stanici. Dosavadní poznatky z amatérských pásem, jakož i poznatky získané během zkoušek vedly povolovací orgán a ČRA k tomu, že k příštím zkouškám nebudou připuštěni ti žadatelé, kteří nebudou mít od vedoucího operátora kolektivní stanice a od OV ČRA doporučení, že jsou schopni složit zkoušku v předepsaném rozsahu. V místech, kde není kolektivní stanice

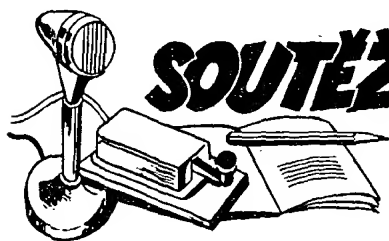
nebo radioklub, doporučí OV ČRA nejbližšího koncesionáře, který provede zhodnocení znalostí žadatele ve stejném rozsahu jako vedoucí operátor kolektivní stanice.

Od 1. října 1970 se budou zkoušky žadatelů uskutečňovat výhradně v Praze a v Bratislavě, podle jednotného zkušebního programu. Každý, kdo složí úspěšně zkoušku v předepsaném rozsahu, bude povolovacím orgánem zařazen do operátorské třídy C. Zde má každý možnost získat potřebnou praxi a po proplutí technických a provozních úskalí přejít jako zkušený operátor do vyšší operátorské třídy B. Přezazení do vyšší operátorské třídy bude provedeno na základě doporučení OV ČRA s přihlédnutím k připomínkám povolovacího orgánu a kontrolního sboru ČRA.

Tyto řádky nemají za úkol budoucí adepty na amatérskou vysílací stanici odradit od zkoušek, ale přimět je, aby si uvědomili, že je zapotřebí patřičných znalostí a že bez nich je zbytečné žádost podávat.

S povolovacím orgánem jsme došli k závěru, že žádosti o prodloužení platnosti povolovací listiny budou vyřizovány pouze tehdy, budou-li zaslány včas, tj. před termínem ukončení platnosti, a potvrzeny OV ČRA. Dále bylo dohodnuto, že zkoušky registrovaných operátorů (RO) budou uskutečňovat OV ČRA, protože v dřívější praxi byla naprostá nejednotnost pokud jde o náročnost zkoušek. Záleží na nás všech, abychom v rámci konsolidace naší činnosti urychleně odstranili i ty drobné nedostatky, které jsou až dosud živou skutečností a ztěžují nám naši práci.

-gl-



Výsledky ligových soutěží za září 1970

OK LIGA

Jednotlivci			
1. OK1JKR	1 177	13. OK1BLC	410
2. OK2KR	1 171	14. OK3ZAA	399
3. OK1ATP	1 012	15. OK1DBM	348
4. OK2BEN	996	16. OK1DAV	255
5. OK2HI	907	17. OK1KZ	239
6. OK2PEQ	826	18. OK2SMO	235
7. OK2BOL	821	19. OK3CDN	233
8. OK3TOA	607	20. OK1AHN	227
9. OK1HAF	575	21. OK1MKP	225
10. OK1MAS	562	22. OK1JDJ	198
11. OK2PAW	547	23. OK1DOW	144
12. OK1APV	483		

Kolektivky

1. OK1KYS	1 440	5. OK1OHH	414
2. OK3KGQ	876	6. OK3KWK	339
3. OK2KRK	496	7. OK2KZR	316
4. OK3KAH	480	8. OK1ORZ	174

OL LIGA

1. OL5ANG	321	3. OL5ALY	304
2. OL4AMP	317	4. OL4AMU	222

RP LIGA

1. OK1-15835	898	3. OK1-17965	186
2. OK2-17762	201	4. OK1-17358	130

První tři ligové stanice od počátku roku do konce září 1970

OK stanice - jednotlivci

1. OK2BIT 6 bodů (1+1+1+1+1+1), 2. OK1JKR 18 bodů (3+4+5+3+2+1), 3. OK1ATP 28 bodů (3+7+4+3+8+3); následují: 4. OK2HI 36 b., 5. OK2BEN 37 b., 6. OK2BBJ 50 b., 7. OK3YCM 53 b., 8. OK1AOR 63 b., 9. OK1MAS 67 b., 10. až 11. OK1HAF a OK2PAW po 79 b., 12. OK3TOA 80 b., 13. OK1BLC 86 b., 14. OK3CDN 87,5 b., 15. OK1AHN 96 b., 16. OK3ALE 107 b., 17. až 18. OK1JBF a OK1KZ po 119 b., 19. OK1MKP 133 b., 20. OK1AOU 159 bodů.

OK stanice - kolektivky

1. OK3KMW 6 bodů (1+1+1+1+1+1), 2. OK1KYS 17 bodů (5+3+5+2+1+1), 3. OK3KGQ 18 bodů (3+6+2+2+3+2+); následují: 4. OK2KZR 29,5 b. a 5. OK2KBM 32 bodů.

OL stanice

1. OL5ANG 7 bodů (1+1+1+1+2+1+1), 2. OL5ALY 15 bodů (1+3+3+1+4+3) a 3. OL4AMU 18 bodů (2+3+4+3+2+4).

RP stanice

1. OK2-4857 11 bodů (2+1+2+2+2+2), 2. OK1-17358 17 bodů (3+4+4+1+1+4), 3. OK1-15835 19 bodů (3+5+4+3+3+1); následují: 4. OK1-17762 23 b., 5. OK2-9329 40,5 bodu a 6. OK1-17728 49,5 bodu.

-x-x-x-x-x-

Jsou uvedeny jen ty stanice které, během 9 měsíců zaslaly alespoň 6 hlášení a jejichž měsíční hlášení za září došlo do 14. října 1970.

OKICX

Změny v soutěžích od 10. září do 10. října 1970

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 43 diplomů za telegrafická spojení č. 4 166 až 4 208 a 19 diplomů za spojení telefonická č. 953 až 971. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí GW:

1S1BDO, DJ2JG, K7JYE (14), F9LX (28), I1ZGA (14, 21), G3VPO (14), UP2AG (14), UV3BG (14), UW6DR (28), UY5EM (14), UT5BY (7), UG6KAB (14), UW0LQ (14), UA3DD (28), UA1TN (21), UA9XN (14), UY5XA (14), UW3BI (14), UA0LEB (28), UW6LP (21), dále UA0ZG, UW9SA, UA4QX, UA3WW, UV3GE, UP2BB, UP3EM a UV3BI (všechny 14), YO9HI (7), HA1VM (14), HA4YK, SP7GV, HA5DZ (14), HA7RB (14), HG4YP (28), SP6AON, SP3CDD (7, 14), SP3ACB (14), SP9CTW (14), SP8CFZ (14), OK3ZMV (14), OK2LC (14) a OK3YAJ (14).

Pořadí fone:

HK3BQW, F2RK (14 - 2 x SSB), WA2DWE (14 - 2 x SSB), I1CGM (14 - 2 x SSB), JH1HEJ (21 - 2 x SSB), CT1EB (2 x SSB), EL2BZ (2 x SSB), 8P6AZ (14 - 2 x SSB), JA6BSM (21 - 2 x SSB), UA0LEH (28 - 2 x SSB), dále UT5BC, UA6KAE, UA4SH, UT5KTH, SP5SIP, SP5CKM a WA0ETC - (všechny 14 - 2 x SSB), ZS1TL a OM1AGQ (14 a 21 - 2 x SSB).

Doplňovací známku, vesměs za telegrafická spojení, dostaly tyto stanice:

OK3CDJ za 14 MHz k základnímu diplomu č. 4 138, za 21 MHz HA2RB k č. 3 801 a OK2BEC k č. 3 215, za 7 a 21 MHz UA6KAE k č. 3 089 a UB5LS k č. 3 061. - OK1ADP pak získal známku za 28 MHz za spojení 2 x SSB k č. 594.

„100 OK“

Dalších 27 stanic, z toho 3 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 460 až 2 486 v tomto pořadí: F9CC, G8VG, DK1WU, UA4KWP, UT5BW, UA4QK, UO5AP, UA4FV, UA9KAZ, HA2KMP, HA3YGC, UA3DD, HA6VK, HA1VM, HA8YCA, HA1KSS, SP3AFB, SP3DLY, SP8VD, SP3ACB, LZ2KWR, YO6ADM, YO9HI, OL4ANU (637. diplom v OK), OK1DKR (638.), OK1AUE (639.) a SP9DOW.

„200 OK“

Doplňovací známky za 200 předložených různých listů z Československa obdržely tyto stanice: č. 260 OK2IL k základnímu diplomu č. 1 636, č. 261 OK1JJB k č. 2 367 a č. 263 OK1AHQ k č. 2 354.

„300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s různými československými stanicemi byla zaslána s č. 131 stanicí UA6KAE k základnímu diplomu č. 1 703 a s č. 132 stanicí HA4KYB k č. 1 853.

„400 OK“ a „500 OK“

HA4KYB dostala rovněž doplňovací známky za 400 potvrzených spojení s OK stanicemi s č. 71 a za 500 s č. 44. Blahopřejeme!

„KV 150 QRA“

Další diplomy budou zaslány těmto stanicím:
č. 110 OK2BFI, Svatopluk Čech, Kroměříž,
č. 111 OK1AUE, Milan Hoferic, Cheb, č. 112
OK1AWR, Jiří Zahradník, Choceň, č. 113
OK1FAX, Jiří Smrkovský, Český Brod, č. 114
OK1MSP, Stanislav Šídlo, Havlíčkův Brod
a č. 115 OK1MC, Maximilián Bollard, Praha.

„KV 250 QRA“

Diplom dle dastane: č. 18 OK2BIT, Ladislav
Kunčar, Bruntál, č. 19 OK1WX, Ladislav Zá-
luský, Praha a č. 20 OK1MC, Max Bollard, Praha.

„ZMT“

Diplom č. 2713 obdržela stanice IILAV,
č. 2714 HAISQ, č. 2715 HA6VK a č. 2716
OK2BAQ.

„P75P“

3. třída

Diplom č. 349 získává stanice IILAV, G. Lava-
rian, Cormons, č. 350 PY1FH, Waldemar Cardaror
Rodrigues, Rio de Janeiro, č. 351 IIZMI, Armando
Faccendini, Rim, č. 352 UA2DP, Viktor Dubrovin,
Kalininograd, č. 353 UT5SE, Vlad. N. Olejnik,
č. 354 UA9FN, Georg Cerkasin, Perm, č. 355
OK1AHX, Stanislav Švorn, Kolín a č. 356
OK2BLG, Karel Karmazin, Brěclav.

2. třída

Diplom č. 137 dostane stanice UB5WK a č. 138
UA9FN.

„OK SSB AWARD“

Diplom č. 35 obdržel OK2IL, Hubert Dostál,
Šumperk, č. 36 OK1AAZ, Zbyněk Zakouřil,
Praha, č. 37 YU2FNJ, Zlatko Stepić, Zagreb,
č. 38 OK1MSS, K. Kobližek, Žamberk a č. 39
UK6LAZ, Radioklub Taganrog.

„P-ZMT“

Diplom č. 1332 dostane stanice DE-L20-15581.

„D-100 OK“

Diplom č. 552 byl přidělen stanici OK2-21704,
Stanislavu Štauchovi z Hynkova u Olomouce.
Je to 261. diplom v OK.

x x x x

Byly vyženy žádosti došlé do 14. října 1970

I. setkání jihočeských radioamatérů

Ve dnech 3. až 4. října 1970 se uskutečnilo v Ku-
bově huti u Vimperka I. setkání jihočeských radio-
amatérů. Uspořádal je OV ČRA v Prachaticích
s cílem umožnit všem jihočeským radioamatérům
vzájemné poznání. Do Kubovy huti přijelo 57 ra-
dioamatérů, nejen rodilých Jihočechů, ale i těch,
kteří mají jižní Čechy rádi.

Průběh setkání velmi narušila naprostá nepřítel-
nost, která přiměla mnohé účastníky k odjezdu
již v sobotu večer. Po krátkém oficiálním zahájení
v sobotu v poledne proběhla velmi zajímavá te-
chnická přednáška ing. J. Plzky na téma „Špičkový
komunikátor přijímač“, doplněná mnoha zajíma-
vostmi z tranzistorových obvodů a praktickou
ukázkou rozestavěného přijímače. Po přednášce
až do večera následovala volná diskuse a „ama-
térské“ debaty. Ve vedlejší místnosti uspořádal
radioklub OK1KHG burzu materiálu, ze které si
skoro každý něco odnesl.

Během celého setkání vysílala stanice OK5KVG
na třech pracovištích současně: na 160 m, na KV
pásmu CW i SSB a na VKV.

Celé setkání bylo organizačně velmi pěkně při-
praveno; zásluhu na tom má celý přípravný výbor
v čele s předsedou Jirkou Kubovcem, OK1AMU.
Opravdu velká škoda, že se jim nepodařilo zajistit
dobré počasí. Velká účast a atmosféra celého set-
kání nasvědčovaly tomu, že to nebyl špatný ná-
pad a že jistě napřesrok všichni rádi přijedou zas.

-amy

OK YL – OM Contest 1971

Z příležitosti Mezinárodního dne žen pořádá
KV odbor ZRS z pověření ÚRK „OK YL-OM
Contest“ podla nových podmínek. Veríme, že
naše YL a XYL se nebudou muset stážovat na ne-
dostatek stanic a naši muži připraví ženám hod-
notný pretek, kde bezohlednost a nedisciplinova-
nost sa nevyskytne.

Podmínky:

Doba závodu: 7.3.1971 od 06.00 do 09.00 SEČ.
Pásmo: 3,5 MHz (iba v rozsahu 3540 až 3600
kHz), telegraficky.
Výzva: ženy – CQ TEST
muži – CQ YL.

Kategorie: stanice obsluhované YL (XYL)
stanice OM

Bodování: YL za úplné spojení s inou YL alebo
OM stanicou 3 body,
za neúplné spojení 1 bod, počet bodov
je konečný výsledok.

OM za úplné spojení s YL stanicou
3 body, násobícom je počet spojení
s YL v prvej hodine závodu.

Kód: YL – RST a YL (napr. 599YL)
OM – RST a poradové číslo spojení (od 001)
(napr. 599001)

Odměny: diplom obdržia všetky zúčastnené YL
stanice a prvých 10 stanic OM.

Deníky: do 14 dní na adresu ÚRK.

Závod třídy C

Doba závodu: 10.1.1971 od 05.00 do 09.00 SEČ
Etapy: 1.) 05.00 do 07.00, 2.) 07.00 do
09.00 SEČ.

Výzva: CQC.
Pásmo: 1,8 a 3,5 MHz, v pásmu 3,5 MHz
smie sa pracovať iba v rozsahu
3540 až 3600 kHz.

Prevádzka: iba CW.
Kategorie: jednotlivci OK, jednotlivci OL,
RO kolektivních stanic, RP-
posluchači.

Kód: RST a poradové číslo spojení.
Bodování: za úplné spojení platia 3 body,
za spojení s nesprávně zachy-
teným kódem 1 bod.

Násobič: každá nová stanice, bez
ohľadu na etapy alebo zmenu
pásmu.

Deníky: do 14 dní na ÚRK.



Mezinárodní závody k 100. výročí narození V. I. Lenina

Ve dnech 1. až 7. října t. r. uspořádala Federace
radiosportu SSSR v Moskvě mezinárodní přátel-
ské závody v honu na lišku, věnované 100. výročí na-
rození V. I. Lenina. Zúčastnila se jich také delegace
našich sportovců, kterou vedl L. Ondříš a jejímiž
členy byli: trenér I. Harminc, závodníci K. Mo-
jiš, M. Rajchl, ing. P. Šrta, ing. B. Magnusek, L.
Točko, O. Plátková a T. Perečinská.

Účelem závodu bylo další upevnění přátelských
sportovních vztahů, výměna zkušeností a příprava
radioamatérů k zvýšení jejich technického a sportov-
ního mistrovství. Akce měla velký politický, sportov-
ní i společenský význam. Během závodu prokázali
všichni sportovci vysoký stupeň branné přípra-
venosti, protože závody probíhaly za velmi nepří-
znivých povětrnostních podmínek a trvalého deště.

Závodů se zúčastnilo 8 družstev ze socialistic-
kých států. Naši reprezentanti obsadili v celkovém
pořadí 3. místo.

Umístění jednotlivých československých závo-
dníků:

Pásmo 145 MHz:	Pásmo 3,5 MHz:
Ing. B. Magnusek 4.	L. Točko 3.
L. Točko 15.	Ing. B. Magnusek 6.
Ing. P. Šrta 18.	O. Plátková 6.
M. Rajchl 24.	T. Perečinská 9.
O. Plátková 5.	K. Mojiš 4.
K. Mojiš 3.	družstvo 2.

V celkovém pořadí:

Ing. B. Magnusek 4.
L. Točko 8.
O. Plátková 5.
T. Perečinská 9.
K. Mojiš 2.

L. Ondříš, vedoucí výpravy



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

DX-expedice

AP2KS podnikl velmi krátkou a nezdařenou
expedici do Východního Pákistánu dne
12. září t. r. Z Evropy ho však nikdo neslyšel.
Sděluje, že se o tuto expedici pokusí znovu
koncem letošního roku, pravděpodobně spo-
lečně s AP2MR. QSL manažera mu dělá
K3RLY, který též zprostředkoval vybavení
expedice.

Na expedici na ostrově Glorioso je od poloviny
října t. r. stanice FR7ZU/G. Stanice má dva
operátory, Jacka a Tomá, kteří mluví jen francouz-
sky a pracují s Evropou vždy kolem 20.00 GMT
na kmitočtu 14 120 kHz SSB, za mohutného rušení
mnoha F-stanicemi. QSL žádají direct na adresu:
P. O. Box 52, San Andre, Réunion.

WA6BKW se měl objevit v listopadu t. r.
z Tonga Island pod značkou VR5ZK. Měl
pracovat na všech pásmu CW i SSB,
včetně 80 m.

Expedici na Lord Howe Island podnikl AX2BKM,
a to v termínu od 19. do 30. října t. r. Požaduje
QSL na svoji domovskou adresu.

Zprávy ze světa

Z ostrova Marcus (Minami Torishima) je
hlášena další stabilní stanice, a to JD1YAA
na kmitočtu 14 273 kHz SSB po 11.00 GMT,

nebo na 21 286 kHz SSB od 20.30 GMT. QSL
žádá buď via JARL, nebo via WIMJ.

Další aktivní stanici na ostrově Johnston je
v současné době KJ6CD. Pracuje v okolí kmitočtu
Paciifické DX sítě časně dopoledne. QSL vyžije
W5TJT.

Z ostrova Cocos Keeling se ozvala též nová
značka, a to AX9YV. Pracuje kolem 19.30
GMT na kmitočtech 14 110 až 14 120 kHz SSB
a QSL se zasílají na jeho domovskou značku
VK6SW.

IT0ETN byla značka stanice, pracující ze
setkání VKV amatérů v Catanii na Sicilii. Stanice
pracovala na všech KV pásmu ve dnech 25. až
27. 9. 1970 a QSL žádá via IT1UA. Není to nová
země, ale pouze dobrý prefix.

V zóně č. 23 pro diplom WAZ jsou v součas-
né době dosažitelné tyto aktivní stanice:
JT1AH na kmitočtu 14 011 kHz CW kolem
15.00 GMT, JT1KAA na 14 085 kHz CW kolem
poledne, JT1KAF též CW kolem 14 032 kHz
v 01.00 GMT, UA9VH/JT1 na kmitočtu
14 270 kHz SSB kolem 14.30 GMT. Všechny
požadují zasílat QSL na P. O. Box 639, Ulan
Bator, Mongolia.

South Shetland Isl. jsou pro nás stále těžko do-
sažitelné. Tamní CE9AT sice vysílá, ale pro do-
sažení spojení musíte předem získat zařazení na
listině čekatelů, kterou obvykle sestavuje K3RLY.
Největší šance je vždy večer na 14 MHz na SSB,
QSL vyžije CE3RR.

Midway je nyní rovněž dostupná. Pracují
tam stanice KM6CE (21 290 kHz SSB kolem
19.30 GMT) a KM6DV (14 330 kHz SSB
kolem 08.30 GMT). Oběma dělá manažera
WA3HUP.

ZK1AA na Cook Isl. pracuje na 14 200 kHz
SSB v noci, nebo na 14 085 kHz, telegraficky
časně ráno. V úterý má vždy CW sked na
14 080 kHz v 04.00 GMT a pak je QRV i pro
ostatní stanice.

Z Indonésie je denně činný YB0AA, a to
na kmitočtu 21 300 kHz SSB vždy od 15.00 GMT,
v úterý a v pátek též od 11.00 do 18.00 GMT.
Při QRM se přeladuje obvykle na kmitočet
14 185 kHz.

CR5SP, pracující o weekende SSB na
21 248 kHz, má adresu: P.O. Box 97, Sao Thomé,
Portug. West Africa. Je nutno jej volat na kmito-
čtech mezi 21 280 až 21 290 kHz!

BY1PK se občas objevuje telegraficky na
14 003 kHz, nebo SSB kolem 14 210 kHz,
vždy okolo 16.00 GMT. QSL žádá nyní na
P.O. Box 1, Peking.

Na Špicberkách je nová stanice JW1EE. Je to
LA5EE a bývá večer na kmitočtu 7 088 kHz SSB.
QSL manažera mu dělá W2GHK.

FB8WW (Crozet) a FB8ZZ (New Amster-
dam) pracují denně od 12.00 GMT SSB na
kmitočtu 14 218 kHz. Pracují však pouze podle
listiny čekatelů, kterou sestavuje a provoz
řídí obvykle FR7ZG.

British Honduras je v současné době reprezen-
tován zejména stanicemi VP1JF na kmitočtu
21 351 kHz SSB po 21.00 GMT a VP1SJ rovněž
SSB na kmitočtu 7 251 kHz časně ráno. Oběma
dělá QSL-manažera WB6IXC. Dále tam má na
delší dobu předsídlit KZ5EK.

Na ostrovech Comoro pracuje nová stanice
FH8CY. Je to bývalý TL8GL. Používá kmito-
čet 21 225 kHz SSB kolem 17.00 GMT.

VR4CG na Solomon Isl. pracuje SSB na kmito-
čtu 14 215 kHz časně odpoledne a QSL požaduje
zasílat na P.O. Box 310, Honiara, Solomon Island.

Z Nových Hebrid jsou dosažitelné stanice
YJ8BW (14 190 kHz SSB – žádá via W4NJR),
a YJ8WP, který má tyto krystaly: 3 790,
7 090, 14 210, 21 265 kHz. QSL via WB4LWX.

Novým vzácným prefixem je nyní FO0, který
je vydáván v FO8 cizím státním příslušníkům,
podobně jako např. PJ0, FP0 atd.

Novou koncesi v Etiopii je ET3DS (je to
bývalý 8R1S), který tam bude vysílat po dobu
3 let. QSL mu vyžije VE3DLC.

Od 10. 10. 1970 pracuje z ostrova Campbell sta-
nice ZM4OL/A.

XT2AA z Horní Volty je opět aktivní a pra-
cuje SSB na kmitočtu 14 130 kHz po
22.00 GMT. Druhý krystal má 14 170 kHz.
Obvykle pracuje s nějakým clearingmanem,
hlavně z Francie. Hovoří pouze francouzsky
a spojení se navazuje dosti obtížně. QSL
žádá na P.O. Box 75, Ogadod, případně via
WA5REU. Objevuje se občas na SSB i na
pásmu 21 MHz.

Z Republiky Niger pracují t. č. tři stanice:
5U7AS na kmitočtu 21 324 kHz SSB kolem
14.00 GMT (v neděli má skedy se svým manaže-
rem WA8UHI), 5U7AW, který pracuje SSB na
kmitočtu 14 205 kHz kolem 17.00 GMT – žádá
QSL direct na P.O. Box 1001, Niamey, Niger
Rep. a 5U7AR, který pracuje SSB na kmitočtu
21 249 kHz kolem 19.00 GMT, nebo i telegraficky
na 21 087 kHz a žádá QSL na P.O. Box 442,
Niamey.

JD1ABH pracuje CW na kmitočtu 21 046 kHz
kolem 09.00 GMT a na 14 048 kHz po
10.00 GMT. Rovněž JD1ABO (oba Marcus
Isl.) je stále dosažitelné, hlavně SSB na kmito-
čtech 14 170 až 14 180 kHz mezi 16.00 až
18.00 GMT. QSL via JA1KSO.

Z Franc. Guayany jsou t. č. dosažitelné stanice
FY7FR na kmitočtu 21 282 kHz kolem 22.00 GMT
(QSL via WA2HSX), a FY7YR na kmitočtu
14 175 kolem 22.30 GMT (QSL via VE3BYN).

Z Východních Karolín pracuje jediná stanice KC6JC, na kmitočtu 14 201 kHz SSB kolem 13.00 GMT. QSL žádá via W2RDD. Congo Rep. reprezentuje nyní TN8BK, který pracuje SSB na kmitočtu 14 216 kHz od 14.00 GMT, případně i v noci kolem 23.00 GMT.

Z ostrova Swan bude pracovat po dobu 15 měsíců WIARF/KS4. Objevuje se zatím na SSB na 21 MHz v americkém pásmu pozdě v noci.

W6LWA/XV5 je pravý a pracoval po dobu 2 měsíců hlavně na SSB.

Z ostrova Chatham pracoval na podzim t.r. po 3 týdny ZL3VI/C a byl u nás slyšen SSB na kmitočtu 14 260 kHz. Škoda, že jsme o něm včas nevěděli.

Z ostrova Johnston pracuje ještě další stanice, a to KJ6CF. Je to stanice klubová a má být denně na kmitočtu 21 300 kHz SSB mezi 05.00 až 09.00 GMT. Sked lze dohodnout se stanicí PA0VA. QSL se zasílají na AEC Radio Club, Box 101, APO San Francisco, California, 96335, USA.

Do dnešní rubriky přispěli: OKIADM, OKIADP, OK2BRR, OK1XM, OK1IQ, OK1DVP, OK1IAR, OK1VK, OK1AGI - a ani jediný RP-posluchač! Prosím proto znovu všechny bývalé dopisovatele i nové zájemce o DX-sport, pište opět a svá hlášení zasílejte vždy do osměho v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, P.O.Box 46, Hlinsko v Čechách. Máme stálý nedostatek dobrých a čerstvých DX-zpráv.

přečteme si

Novák, K.: **SLABIKÁŘ RADIOAMATÉRA**. Knižnice Populární elektronika, svazek 1. SNTL: Praha 1970. 196 str., 155 obr., 1 tab. Brož Kčs 13,-.

Kniha má sympatický název, atraktivní, pravdivý a výstižný. Nepředpokládá u čtenáře žádné předběžné odborné znalosti, proto začíná s popisem potřebného pracovního nářadí, pracovních postupů a používaných materiálů. Učí správně pát, čist technické výkresy, schémata zapojení azapojovací plány, učí poznávat, hodnotit a správně měřit základní elektrické veličiny, používat poučky, pravidla a zákony elektroniky v praxi, seznamuje s podstatou i konstrukcí měřicích přístrojů a přináší stavební návody na jejich zhotovení, úpravu, cejchování a nastavení. Vysvětluje funkce jednotlivých elektronických obvodů a součástek a výklad doplňuje popisy zajímavých pokusů, např. se zdroji proudu, všimá si podrobně klasických stavebních prvků, jako jsou kondenzátory, odpory a cívky, i moderních polovodičových součástek, aby čtenář

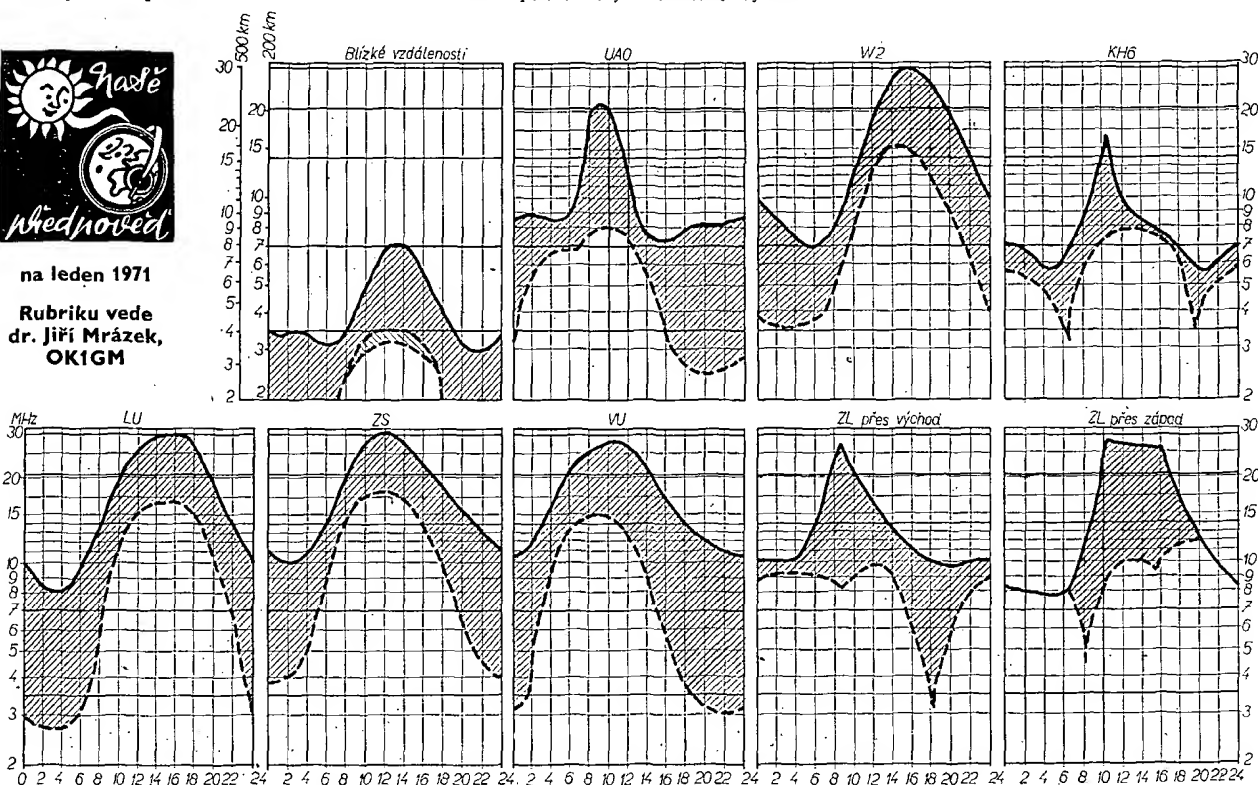
byl předem bezpečně vybaven informacemi potřebnými pro stavbu dvou tranzistorových rozhlasových přijímačů; praktická lecke radiotechniky nad stavbou těchto přijímačů patří k největším kladům knihy. Autor záměrně neuplatňuje „učebnicový styl“, nýbrž právě to „sepět se životem“, které v učebnicích zatím chybí. Podle dalších stavebních návodů na měřič tranzistorů, nabíječ suchých baterií a síťový zdroj pro přijímač si čtenář může obohatit vybavení svého radioamatérského koutku či pracoviště. Všechny návody jsou podrobné, dobře srozumitelné a hlavně vyzkoušené a ověřené. Ostatně, autor si svoje literární kvality prověřil ve dvou dřívějších úspěšných publikacích pro radioamatéry („Amatérské součástky a stavba tranzistorových přijímačů“ a „Amatérská oprava tranzistorových přijímačů“) a rovněž v četných uveřejněných článcích a studiích v časopisech Amatérské radio a Radiový konstruktér. Autorův sloh je úsporný, ale hutný, lapidární, výklad je metodicky a didakticky dobře rozvržen. Obrázky jsou názorné, i fotografie v knize mají své místo. Formálních nedostatků je velmi málo, ale jeden z nich bije do očí: najdeme tu sorné vedle sebe, popř. na jedné stránce (str. 77, 164 atd.), znak jednotky ohm (Ω) vytištěný nesprávně ležatě i správně stojatě. Podobné je oběma způsobem vytištěna i zkratka „mikro“ [μ]. Radioamatéři to z míry nevyvede, ale nese-li kniha název „Slabikář“, měla by být těchto nedopadnutí uchráněna. Přesto je to kniha velmi pěkná a svým významem se zřejmě zařadí mezi nejpůvodnější knihy z tohoto oboru.

Lubomír Dvořáček



na leden 1971

Rubriku vede
dr. Jiří Mrázek,
OK1GM



Co nás čeká v roce 1971

Máme samozřejmě na mysli pouze podmínky dálkového šíření krátkých vln. Kdybychom spořeňali pouze na teorii, bylo by vše jednoduché: maximum sluneční činnosti nastalo ve druhé polovině roku 1968 a od té doby by měla sluneční činnost zvolna klesat. Uměrně s tím by měly klesat i nejvyšší použitelné kmitočty; s tím pak souvisí, že by mělo pomalu končit období, ve kterém se dalo dobře pracovat na desetimetrovém pásmu, a ke cti by měla zvolna přicházet pásma nižší.

Ve skutečnosti je všechno mnohem složitější. Stalo se totiž něco, co nepředvídali nikde na světě. Sluneční činnost v první polovině roku 1969 ještě o něco vzrostla a v březnu t. r. bylo dosaženo absolutního vrcholu v relativním slunečním čísle. Pak začala sluneční činnost klesat a v září 1969 dosáhla relativního minima. Potom však sluneční aktivita začala nečekaně vzrůstat a v březnu 1970 dosáhla téže hodnoty jako o rok dříve. To ovšem ovlivnilo (kladně) i šíření krátkých vln a dlouhodobě ionosférické předpovědi, které bylo nutno kalkulovat - alespoň pro první pololetí 1971 - prakticky z týchž vstupních údajů jako o rok dříve. Proto zjistíte, že naše křivky budou alespoň do června 1971 prakticky stejné, jako byly před rokem. Stále ještě bude možné pracovat na pásmu desetimetrovém, především v době od ledna do začátku dubna, přičemž v březnu bude asi dosaženo optima. Odpoledne a v podvečer se v klidných dnech

ještě často ozvou signály, které se k nám šíří po osvětlené části Země, tj. z oblasti obou amerických kontinentů. Pak nastane „letní“ pokles nejvyšších použitelných kmitočtů a roli pásma desetimetrového převzme pásmo patnáctimetrové. Vzhledem k tomu, že tentokrát opravdu již musíme očekávat rychlejší pokles sluneční aktivity ve druhém pololetí, měla by být situace v podzimních měsících již výrazně horší, než tomu bylo v letech 1968 až 1970. Desetimetrové pásmo bude sice ještě občas použitelné pro DX provoz, pravděpodobně již ale mnohem řidčeji. Relativní optimum by mělo nastat v říjnu.

... a co nás čeká v lednu 1971?

Především jako důsledek dlouhých nocí poměrně nízké hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů. od večera do rána a naopak okolo místního poledne hodnoty tak vysoké, že se občas může něco ozvat i na pásmu desetimetrovém. Dále dny s mimořádně velkým útlumem, který způsobí, že se téměř nikam nedovoláme, a konečně též dny se zvětšeným pásmem ticha zejména kolem 18.00 až 19.00 h. a hlavně kolem 08.00 až 07.00 hod. ráno. V klidných dnech to může ulehčit DX provoz na osmdesátimetrovém pásmu, protože nebudou tolik rušit evropské stanice. Noční podmínky na pásmu osmdesátimetrovém a stošedesátimetrovém se budou během měsíce zvolna zlepšovat a v únoru dosáhnou svého optima. Nejlepší budou brzy večer ve

směru na jih až jihovýchod (kde bohužel v tu dobu mnoho stanic nepracuje a navíc je pásmo přeplněno silnými signály stanic evropských) a potom ve druhé polovině noci a hlavně k ránu, kdy bude situace mnohem příznivější. Nezapomeňte, že americké stanice vysílají často telegraficky po celém osmdesátimetrovém pásmu! Odpolední a noční DX podmínky budou výrazné i na pásmu čtyřicetimetrovém, které snad bude tentokrát pásmem, na němž se do zámoří dovoláme nejsnadněji.

Pásmo dvacetimetrové bude velmi „náladové“ a mnoho spojení, navázaných odpoledne a v podvečer, nedokončíme z toho důvodu, že elektronová koncentrace vrstvy F2 bude klesat tak rychle, že se naše protistanice dostane do pásma ticha dříve, než dokončíme spojení. Avšak právě v tuto část dne budou DX podmínky na tomto pásmu nejzajímavější, bude však nutné pracovat rychle a neprotahovat zbytečné spojení. Také pásmo patnáctimetrové bude zejména odpoledne a v podvečer zajímavé; podmínky budou sice ještě vřkavější, ale útlum na tomto pásmu bude mnohem menší než na pásmu dvacetimetrovém. Proto zde budeme mít naději na úspěch i s poměrně malým výkonem vysílače. Na pásmu desetimetrovém dojde k vysloveně dobrým podmínkám poměrně vzácně, slyšitelnost však potom bude výborná. I zde však platí, že bude třeba pracovat rychle, protože se tu změny v ionosféře budou projevovat nejrychleji.

Nepřeměňte, že

V LEDNU 1971

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořádk
10. 1. 05.00—09.00	Závod třídy C	ÚRK
15. až 16. 1. 12.00—24.00	Quelimane Contest	CR7
30. až 31. 1. 00.00—15.00	CQ WW 160 m CW	CQ
30. až 31. 1. 14.00—22.00	French Contest CW	REF



**Nečásek, S.: VÝBĚR ZAJÍMAVÝCH ZAPOJE-
NÍ: SNTL - Praha 1970, Praha, Polytechnická
knihnice, sv. 127. 257 str., 150 obr., tabulky,
Brož. Kčs 20,—.**

O různá zajímavá zapojení (i když jsou pouze převzata z literatury) je trvalý zájem jak mezi technikou-profesionály, tak mezi amatéry. Problémem je však způsob zpracování, jak ostatně vyplývá i z autorovy předmluvy ke knize. Jde totiž o to, jak dalece by se měl autor knihy tohoto druhu zabývat náhradami cizích součástek za naše výrobky. Pro nezkušené obvykle není možné uvést přesnou náhradu polovodičových součástek, případně i jiných použitých dílů; pro ty, kteří mají delší praxi ve stavbě elektronických zařízení je pak často uvádění náhradních součástek zcela zbytečné.

Můžeme si to uvést na příkladu z recenzované knihy. Hned na str. 11, kde autor uvádí první ze zapojení, je popsán tranzistorový předzesilovač pro magnetofonovou hlavu. Ve snaze, aby byl popis zapojení co nejpodrobnější, uvádí autor i takový detail, že je třeba napájet zesilovač kladným napětím ze síťové části, a to z toho místa usměrňovače, které je tzv. tvrdým děličem, tj. z místa, na němž se napětí nezvětší ani při odlehčení zátěže. Přitom však není v článku (a snad ani nemůže být) uvedeno nic o magnetofonové hlavě, která se připojuje na vstup zesilovače. A myslím, že lze s úspěchem pochybovat o tom, že zesilovač bude vyhovovat pro připojení libovolné kombinované hlavy. Také rozpis součástek (i když její používání autor zdůvodňuje) není u každého článku nutná, spíše naopak. Kromě toho uvádět „ekvivalent asi OC72“ je přesné totéž, jako kdyby ekvivalentní tranzistor nebyl vůbec uveden.

Je ovšem zřejmé třeba, aby se jak autoři, tak i čtenáři podobných publikací smířili s tím, že knihy tohoto druhu nejsou určeny pro začátečníky a neslouží a nemohou sloužit jako stavební návody, ale jako sbírka nápadů a zajímavostí, jak „to dělají jinde“.

Knížka se skládá ze sedmi základních kapitol: Elektroakustika, Radiotechnika - generátory - oscilátory, Měřicí přístroje - zkoušeče - indikátory, Zdroje - nabíječe - stabilizátory, Elektronika v motorismu, Elektronika pro fotoamatéry a jiné aplikace elektroniky.

Na výběr zapojení je možné mít různá hlediska, mně však vadilo především to, že pouze několik zapojení, uvedených v knize, je s křemíkovými tranzistory, popř. jinými modernějšími prvky.

Po formální stránce je možné vytknout nesouhlas v psaní značek tranzistorů a diod s čs. normou (tzn. místo 156NU70 je 156 NU 70 apod.), používání různých speciálních zkratk, jako např. p.e. filtr (což značí piezokeramický filtr) a netechnické vyjadřování; např. co znamená „mírné omezení nejvyšších kmitočtů“? Také výrazy jako „báze je ukostřena“ (což mi připomíná starou píseň o Juliáně, krásné panně, v níž se praví, že „bratrá můžeme upatřit“), což je shodit z „patra“), by se neměly v podobné knize vyskytovat, nemluví ani o hodnotách kondenzátorů (proč ne kapacitách?) apod.

Knihy si však jistě najde své čtenáře a to nejen pro svůj skutečně pestrý obsah. Bude-li jich méně než je obvyklé, bude to vinou ne obsahu, ale podle mého názoru především cenou - 20,— Kčs není právě lidová cena za brožovanou knihu tohoto rozsahu na nekvalitním papíře. F. M.

**Chytil, M.: ZAJÍMAVÁ POUŽITÍ SAMO-
ČINNÝCH POČÍTAČŮ. Polytechnická kni-
nice, 125. svazek 1. řady Technického výběru
do kapsy. Praha-SNTL: Praha 1970. 134 stran,
cena Kčs 16,—.**

Počítače zrychlují vývoj techniky, zpěsňují administrativu a organizaci a do jisté míry začínají ovlivňovat i způsob myšlení lidí. Proto publikace o jejich zajímavých aplikacích jistě najde své čtenáře, a to ve shodě s autorovým záměrem „mezi žáky národní školy i vědeckými pracovníky“.

Mezi více než sedmdesátí příklady využití počítačů jsou jak aplikace významné (např. řešení technologických problémů, řízení dopravy, bankovní evidence), tak i kuriozity (např. astrologické předpovědi). Většinou je nejprve rámcově naznačena základní myšlenka a potom jsou uvedeny výsledky, charakterizující současný stav. Jednotlivé aplikace byly převzaty z literárních pramenů, zveřejněných v letech 1963—1968. Snad u nich mělo být poukázáno i na to, nakolik jsou z hlediska celkového využití počítačů techniky typické. Např. použití počítačů pro primární technické a vědecké výpočty je věnováno neúměrně málo místa. Také obrázky měly odpovídat ilustrativnímu charakteru publikace.

V dodatku je uveden krátký popis principu číslicových i analogových počítačů a jejich příslušenství a výpis definic nejčastěji užívaných pojmů podle ČSN 01 6928. Zde by asi věci prošly i příklady jednoduchých programů v některém z užívaných symbolických jazyků.

Při popisu aplikací počítačů ve společenském životě (v rodině, politice, při řešení vojenských otázek apod.) se projevuje autorův humánní postoj, takže publikace - na rozdíl od některých jiných populárně vědeckých pojednání - nestraší perspektivu techniky, která přeroste svého tvůrce, ale ponechává prostor naději, že se z počítače stane i prostředek ke zlepšení lidské společnosti.

Ing. Milan Staněk, ČSČ



Funktechnik (NSR), č. 18/1970

Rozhlasová výstava 1970 v NSR - „supershow“ - Nové rozhlasové přijímače všeho druhu - Auto-přijímač TS 406 automatic fy Schaub-Lorenz - Magnetofony a gramofony Hi-Fi - Přístroje spotřební elektroniky na lipském podzimním veletrhu - Odvod tepla z polovodičových prvků v plastických hmotách - Integrované obvody RCA, CA3064, CA3075 a CA3076 - Integrovaný obvod TAA661 fy SGS jako mf zesilovač a demodulátor 10,7 MHz - „Obrazový telefon“ - Měřicí technika pro antény k příjmu VKV a UKV pro amatéry.

Hudba a zvuk, č. 9/1970

Test náhlavních stereofonních sluchátek - Abeceda Hi-Fi techniky - Hi-Fi přenoskové raménko - Recenze desek - Magnetický záznam televizního obrazu (4) - Mf zesilovač 10,7 MHz pro stereofoonní

přijímače - Elektronické výhybky (2) - S muzikan-tem o hudbě - Specifčnost hudby v televizi - Stereofonie v rozhlasové praxi (8) - Čs. fonomatér.

Hudba a zvuk, č. 10/1970

Gramofonový přístroj SG40 s přenoskovým raménkem PR50 - Test upraveného raménka PR2 - Elektronické výhybky (3) - Abeceda Hi-Fi techniky - Recenze desek - Druhý televizní program také v HaZ - Mf zesilovač 10,7 MHz pro stereofoonní přijímače (2) - Magnetický záznam televizního obrazu (5) - Elektronické výhybky (3) - Stereofoonní dekodér Telefunken - Hudba v americké televizi - Stereofonie v rozhlasové praxi (9) - Čs. fonomatér.

Radio (SSSR), č. 7/1970

Televizní obrazový zesilovač IMM6.0 - Vysílač radiostanic s malým výkonem - Rubín 401-1, rozkladové obvody - Jednoduchý výpočet článku I1 - Jednoduchý kompresor dynamiky - Tranzistorový budič - Přijímač s jedním tranzistorem - Přijímač do auta s vlastním napájením - Třídy nf zesilovačů - Kondenzátor místo odporu - Samočinná komutace elektrických sítí - Zlepšení stabilizátorů s tranzistory - Pro čtenáře a autory: Přehled normalizovaných jednotek a veličin podle normy GOST 9867-61 - Tranzistorový stereofoonní přijímač - Indukční dálkové ovládání s kmitočtovou modulací - Keramické kondenzátory s proměnnou kapacitou - Mikroelektronika v NDR - Zesilovač třídy D - Naše rady.

Radio (SSSR), č. 8/1970

Spojení s laserem dnes a zítra - Rubín 401-1, napájecí díl - Vysílač radiostanic s malým výkonem (2) - Teleskopický anténí stožár - Dálkové ovládání kanálového voliče PTK - Decibely - Rozhlasový přijímač pro autobusy Turist - Spolehlivost radioelektrických zařízení - Relaxační generátory - Reflexní přijímač s jedním tranzistorem - Cívky s feritovými jádry - Princip činnosti generátoru signálu „šachového pole“ - Magnetofon s páskovou dráhou bez vodících kolíků - Dálkové řízení modelů - Tranzistorové stabilizátory - Zařízení k signalizaci unikajících plynů - Selenové stabilizační „diody“ - Multivibrátor s relé.

Radio (SSSR), č. 9/1970

Radiostanice R-126 - Šíření UKV a příjem televizních signálů - Mikroelektronika ve vojenské technice - Rubín 401-1, další obvody barevného televizního přijímače - Dvoupásmová vertikální anténa - Reprodukční souprava ZU-430 - Samočinné nastavení úrovně záznamu magnetofonu - Generátor pilotního napětí - Zlepšení kolísání rychlosti u magnetofonu Mirja - Jednoduchý tranzistorový nf zesilovač - Magnetometr - Nabíječ pro miniaturní akumulátory - Řízení a ovládání modelů - Technická tvořivost mládeže - Jazyčková relé - Samočinné zapínání pouličního osvětlení.

Rádiotechnika (MLR), č. 10/1970

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory - Použití křemíkových tranzistorů (2) - Anténní napáječe - Citlivost a číselný šum (2) - Přestavba přijímače ML213 - Měření kondenzátorů - RT - TV (2) - Opravy televizorů - Nf zesilovač 50 W - Magnetofon M9 - Stereofoonní magnetofon Hi-Fi - Výpočet obvodů stejnosměrného proudu - Hádanky.

Radioamater (Jug.), č. 9/1970

Nf generátor - Ultrazvukový rychloměr - Tranzistorový vysílač pro pásmo 145 MHz - Stabilní VFO - Tranzistorové měniče - Poznejte svůj nový vysílač SSB (pro majitele továrních přístrojů) - Synchronizace přijímače a vysílače - Proveďte si svoje znalosti - Regulační barvy zvuku - Zkoušejte tranzistory - Rubriky - Doutnavka v radioamaterské praxi - Technické novinky.

Radioamater (Jug.), č. 10/1970

Elektronkový voltmetr - Přímoezsluzující vysílač pro pásmo 144 MHz - Několik zapojení s integrovaným obvodem PA237 - Zdroje vysokého napětí pro vysílače - Nabíječ akumulátorů - Tyristor jako součást elektronického obvodu - Jednoduchý produkt-detektor - Proveďte si svoje znalosti - Jednoduchý násobič Q - Samočinné rozsvícení parkovacích světel - První expedice YU-DX klubu - Technické novinky - Vše o mikrofonech - VKV přijímač s jedním tranzistorem - Miniaturní tranzistorový přijímač

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 8/1970

Reflexní přijímač - Cívky s velkou jakostí - Značení hodnot kondenzátorů a odporů - Šíření vin - Generátory signálů řízené krystaly - Hybridní televizní přijímač Chemus T59-4P - Opravy rozhlasových přijímačů - Zkoušejte tranzistory - Elektronické řízení rychlosti otáčení u malých motorků - Hi-Fi - móda nebo kulturní nutnost? - Oboustranný tranzistorový omezovač - Polovodičové stabilizátory proudu - Tranzistorový přijímač pro KV.

I N Z E R C E

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku použijte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611, pro vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

PRODEJ

Zosilňovač 10 W, 2 repro, 2 vst. (500), 2 reproduktory 20 W a 10 W (a 200). I. Kuracina, Školská 4, Trnava.
 Rx K.w.E.a. upravený díel karuselu na síťové elektrónky a dokumentácia (450). Ján Hudák, Továrnská 1016, Poprad.
 KOM.RX na KV (1 100) a různ. tech. lit. Kopecký, Londýnská 18, Praha 2.
 EL LG, RG, RV, LD aj. (3÷30) a jiné souč. I. Svoboda, Nad Šutkou 24, Praha 8, tel. 841-8423.
 Tranzist. AF139 a 239 pro TV konvertor. A. Zábranský, Gagarinova 718, Kralupy n. V.

EK10 se zdrojem a zesilovačem + dokumentace. Petr Listopad, Radimova 8, Praha 6.
 AF239 (130), AF139 (110), el. AL4 (25). J. Zahradník, Praha 6, Slunná 4.

KOUPĚ

Sov. Radio-roč. 1969 a závitník + očko M2; M3,5; M4,5. F. Bálek, Kvášňovice 7, o. Klatovy.
 Šuplíky do karuselu Lambdy. Ján Hudák, Továrnská 1016, Poprad.
 Magnetofon Uran v dobrém stavu. J. Duraj, VGJZ/3B, M. Třebová, o. Svitavy.
 Krystal 468 i (465÷470), RX-R4 i jiný. Janda, Sídliště 1/2, Rožava, o. Sokolov.
 Lambda V v chode a vrak Lambdy V. Udejte cenu a stav přijímače. M. Dudík, Obr. míru 66, Přesov.
 AVOMET i vadný. J. Šindler, Husova 1113, Lipník n. Beč.

VÝMĚNA

Filter SSB 8 450 kHz ÷ 6 krystalov a nosné, alebo 4krystalový filter 130 kHz a nosné za SSB filter 468 kHz. Ján Hudák, Továrnská 1016, Poprad.

RŮZNÉ

Opravím a dodám korekční tab. k ruč. měř. přístrojům. Rychle a levně. Milan Buchlovský, Malinská 2, Praha 10.

NAVŠTIVTE STŘEDISKO RADIOAMATÉRŮ DIAMANT Nabízí

tisíce potřeb pro vaši práci a odbornou radu.

Radioamatérům je věnováno speciální oddělení

celý suterén,

kde jsou podmínky pro nerušený výběr.

DIAMANT
Václavské nám. 3
tel. 22 90 41



DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA

VTŽ n. p. CHOMUTOV výpočetní středisko

hledá inženýry-elektroniky
pro počítač ZPA 600.

Plat podle výnosu č. 8/66
MTP.

V roce 1971 přidělíme byt.

NOVÉ VÝROBKY V PRODEJNÁCH TESLA

Čs. podniky elektroniky a slaboproudé techniky VJH TESLA se snaží stále obohacovat trh výrobky s novými konstrukčně technickými prvky a s esteticky příjemnými změnami ve vnějším vzhledu. Prodejny TESLA vám tyto - vesměs přezkoušené výrobky - ochotně a nezávazně předvedou. Nemusíte hned kupovat:

- IN 70 - nejmenší tranz. radiopřijímač, prodáváný pouze v prodejnách TESLA; použito nejmodernějších součástek - integrovaných obvodů. Cena 550 Kčs.
- BONNY - tranz. radiopřijímač stolního typu ve dřevě; SV, KV, VKV a DV - stanice Hvězda.
- MENUET 2 - tranz. radiopřijímač cestov. typu; SV, KV, VKV a DV - stanice Hvězda. Cena 1 280 Kčs.
- PLUTO - tranz. magnetofon, půlstopy, dvourychlostní, s elektrickým přepínáním rychlostí. Cena 2 160 Kčs; výběr kvalitních pásků - „čistých“ i s nahranou hudbou.
- MUSIC 40 - náročný celotranz. nízkofrekv. monozesilovač o hudebním výkonu 40 W, hodící se k připojení reproduktorových soustav, k zesílení signálu z mikrofonu, gramofonu, magnetofonu, elektr. kytary, Echolany apod. Cena 2 870 Kčs.
- AUTORADIO MINI - SV, KV, DV; vyšroubovatelná anténa, oddělený reproduktor. Cena 990 Kčs.
- AUTONIK - automatické soumrakové spínání parkovacích světel, indikace poruchy brzdových světel a pojistky, bezpečnostní zařízení proti vyloupení a odcizení auta, regulace chodu stěračů, kontrola činnosti směrovek. Cena 990 Kčs.

Adresy prodejen v ČSSR:

Praha 1, Martinská 3; Praha 1, Národní 25, pasáž Metro; Praha 1, Soukenická 3; Praha 2, Slezská 4; Praha 8, Sokolovská 146; Č. Budějovice, Jirovcova 5; Pardubice, Jeremenkova 2371; Ústí n. L., Pařížská 19; Děčín, Prokopa Holého 21; Cheb, tř. ČSSP 26; Chomutov, Puchmajerova 2; Liberec, Pražská 142; Jablonec n. N., Lidická 8; Teplice v Č., ul. 28. října 858; Brno, tř. Vítězství 23; Brno, Františkánská 7; Jihlava, nám. Míru 66; Prostějov, Žižkovo nám. 10; Uherský Brod, Moravská 92; Ostrava, Gottwaldova 10; Havířov VI, Zápotockého 63; Frýdek-Místek, Dům služeb - sídl. Riviera; Karviná VI, Čapkovovo nám. 1516; Králupy, nám. ČSA 362; Olomouc, nám. RA 21. **Akviziční prodejny:** Bruntál, Jeseníckého 2; Příbor, Místecká 283; Vsetín, dům služeb - sídl. Luh; Valašské Meziříčí, Hranická 550; Rýmařov, Husova 7; Krnov, Opavská 30; Jeseníky, dům služeb, náměstí; Lipník n. Bečvou, náměstí.

PRODEJNY TESLA